This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

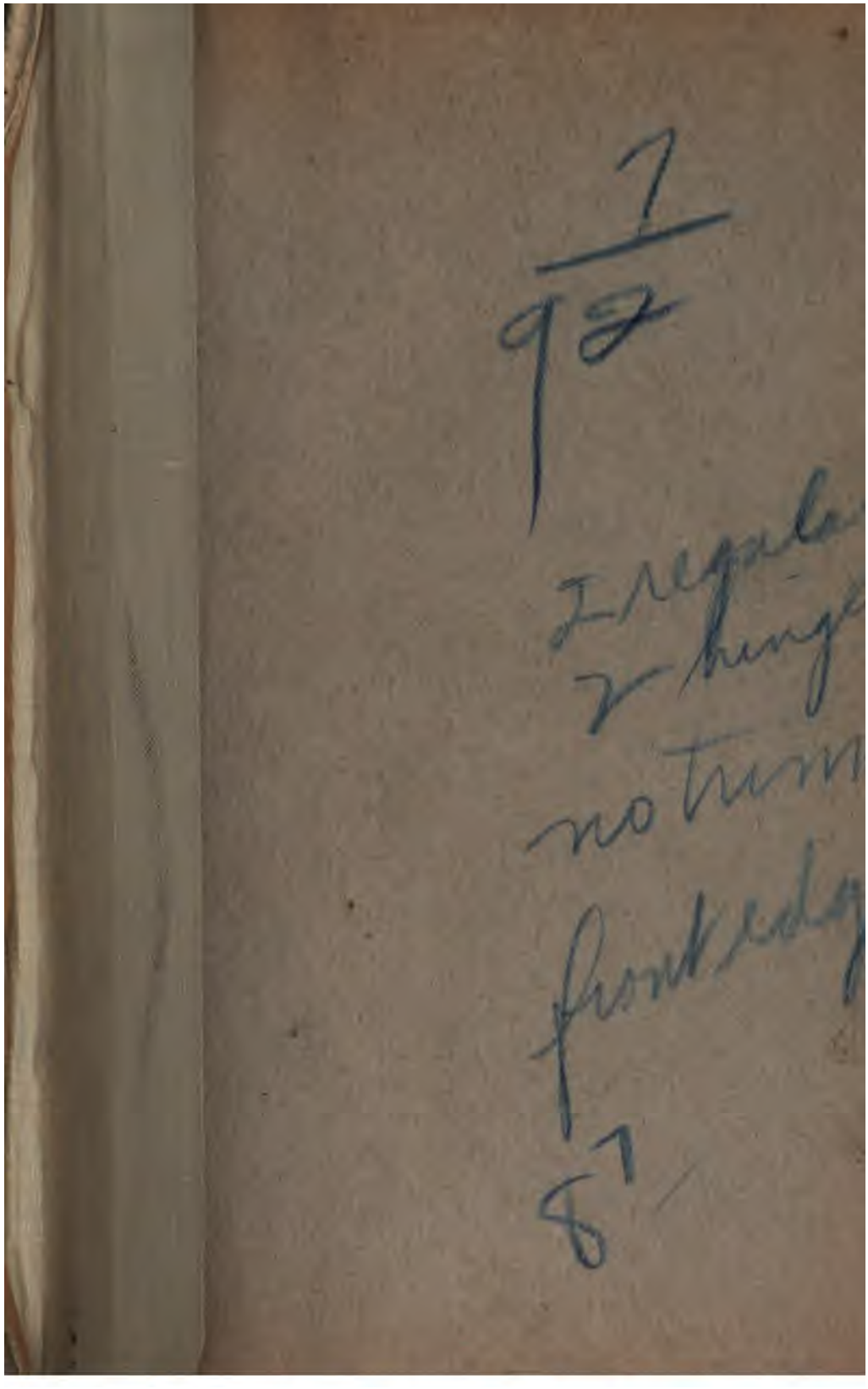
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

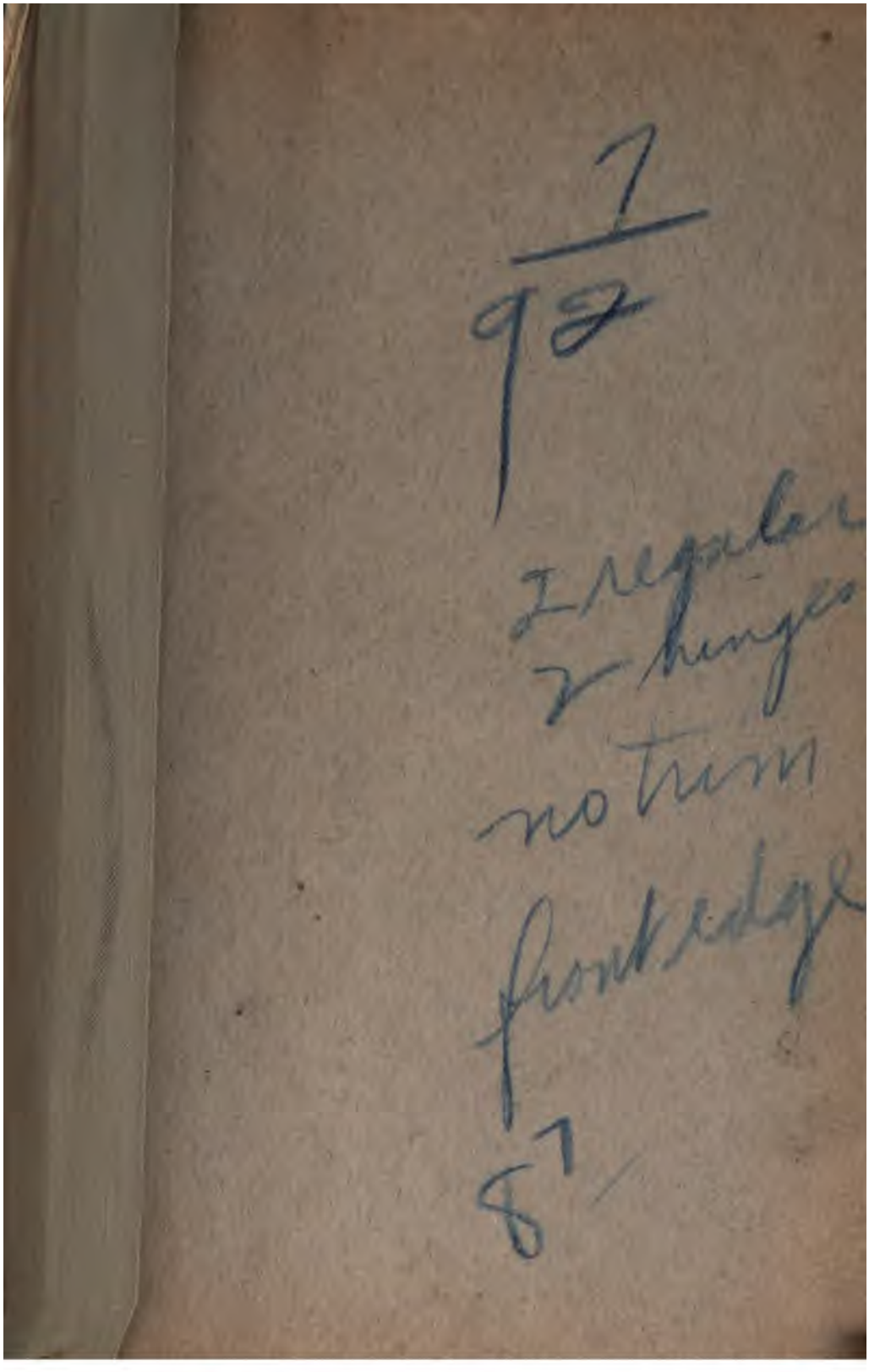
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06907580 6





Mathematische

QA

MATHEMATISCHE
UND
NATURWISSENSCHAFTLICHE
BERICHTE AUS UNGARN.

MIT UNTERSTÜTZUNG DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
UND DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

ROLAND BARON EÖTVÖS, JULIUS KÖNIG, JOSEF v. SZABÓ, KARL v. THAN.

REDIGIRT VON

I. FRÖHLICH.

ELFTER BAND.

(OCTOBER 1892—OCTOBER 1893.)

MIT FÜNFUNDZWANZIG TAFELN.

1894.

BERLIN,
R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

BUDAPEST,
FRIEDRICH KILIAN.

TO NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
2177864
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 19[illegible] L

DRUCK DES FRANKLIN-VEREIN.

INHALT DES XI. BANDES.

I. Abhandlungen.

Seite

1. Bittó, Béla v., Chemische Zusammensetzung der reifen Paprika- (roten Pfeffer-) Schoten, I. und II ... 1
2. Bittó, Béla v., Erkennung und quantitativer Nachweis einwertiger Alkohole ... 14
3. Konkoly, Nikolaus v., Berichte aus dem astrophysikalischen Observatorium zu Ó-Gyalla ... 16
4. Thanhoffer, Ludvig v., Neue Beiträge zur Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern; mit Tafel I—IX. ... 22
5. Réthy, Moritz, Ueber endlich-gleiche Flächen, mit Tafel X und XI ... 66
6. Gothard, Eugen v., Die vollkommensten Abbildungen des Orion-Nebels ... 77
7. Karpelles, Ludwig, Bausteine zu einer Acarofauna Ungarns, mit Tafel XIII—XX ... 80
8. Donogány, Zacharias, Zur Lehre der Hämoglobin- und Hämochromogen-Krystalle, mit Tafel XII ... 135
9. Farkas, Jules, Sur la détermination des lois élementaires équivalentes à celles d'Ampère ... 161
10. Tóth, Julius, Neue Methode zur quantitativen Bestimmung des gelben (gewöhnlichen) Phosphors ... 183
11. Zimányi, Karl, Hauptbrechungsexponenten der wichtigeren gesteinebildenden Mineralien bei Natriumlicht, mit einer Figurentafel im Texte ... 189
12. Tangl, Karl, Darstellung des Potentiales einiger Umdrehungskörper, mit 11 Figuren im Texte ... 232
13. Than, Karl v., Über chemische Affinität ... 257
14. Schuller, Alois, Über electrische Registrir-Apparate, mit 6 Figuren im Texte ... 271
15. Daday, Eugen v., Beiträge zur Kenntniss der Mikrofauna der Natronwässer des Alföldes, mit Tafel XXIII. und XXIV. ... 286
16. Lengyel, Béla v., Über ein neues Kohlenstoffsulfid ... 322
17. Méhelÿ, Ludwig v., Zwei Blutsverwandte der west-palæarktischen Molche; mit Tafel XXI. und XXII. ... 333
18. Franzenau, August, *Semseya*, eine neue Gattung aus der Ordnung der Foraminiferen mit Tafel XXV. ... 358

Seite

19. Steiner, Ludwig, Intensitätsverhältnisse der Lichtbeugung durch eine kreisförmige Öffnung 36
20. Than, Karl v., Über das Gesetz der chemischen Valenz 37
21. Liebermann, L. u. B. v. Bittó, Ein Beitrag z. Chemie d. Hefe-Zellen 38

II. Sitzungsberichte.

I. Die Mathematisch-Naturwissenschaftliche (III.) Classe der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Classensitzungen ... 393

Den 17. October 1892:

Gothard, Eugen v., Spectrum von Nova Aurigæ 393. — Than, Karl v., Gesetz der chemischen Valenz 374, 393. — Bittó, Béla v., Chemische Zusammensetzung der roten Paprika-Schoten, 1, 394.* — Bittó, Béla v., Quantitativer Nachweis einwertiger Alkohole 14, 394.* — Högyes, Andreas, Statistik der Schutzimpfungen im Budapester Pasteur-Institute während der ersten zwei Jahre 394. — Schaffer, Karl, Einwirkung der Suggestion auf die Reflexphänomene während der Hypnose 395.* — Vályi, Julius, Räumliches Analogon des *Desargues*'schen Satzes 395.* — Korda, Desiderius, Durch Vermittelung der Induction wirkender flüssiger Condensator 395.*

Den 14. November 1892:

Gothard, Eugen v., Spectrum von Nova Aurigæ, II. Teil 395.* — Réthy, Moritz, Endlichgleiche Flächen 66, 395.* — Farkas, Julius, Aequivalente der Ampère'schen Elementargesetze 161, 395.* — Hankó, Wilhelm, Bildung von Thiophen bei trockener Destillation v. Aethyldisulfokaliumcarbonat 395.* — Korda, Desiderius, Rotirendes electrostatisches Kräftefeld 395. — Krenner, Josef Alexander, Andorit, ein neues ungarländisches Silbererz 395.*

Den 12. December 1892:

Schulek, Wilhelm, Apotomia iridis 395. — Ilosvay, Ludwig v., Stickstoffhaltige Nebenproducte bei Verbrennung in Luft 396.

Den 16. Januar 1893:

Klug, Ferdinand und Olcsavszky Victor, Muskelarbeit und Ausscheidung der Phosphorsäure 396.* — Beck S. u. Benedikt H., Muskelarbeit u. Ausscheidung v. Schwefel 396.* — Donogány, Zacharias, Hæmoglobin- u. Hæmochromogen-Kryst. 135, 396.* — Liebermann, Leo, Bestimmung des Fettgehaltes der Milch 396.*

Den 13. Februar 1893:

Konkoly, Nikolaus v., Beobachtungen an der Sternwarte zu

* Das * Zeichen bedeutet, dass die betreffende Stelle nur die Titel- und Datum-Angabe enthält.

Ó-Gyalla i. J. 1892. 396. — Heller, August, Eine vergessene Abhandlung Ohm's über den galvanischen Strom 397. — Liebermann, Leo, und Bugarszky, Stefan: Zur Theorie der wässerigen Lösungen der Salzgemenge 397. — Liebermann, Leo: Neuere Untersuchungen über Lecithin-Albumin 397. — Liebermann, Leo: Einige physiologisch wichtige Eigenschaften des Lecithin-Albumins 398. — Tangl, Karl, Potential einiger Umdrehungskörper 233, 398. — Kossutányi, Thomas: Saccharomyceten und Wein-Character 398.

Den 13. März 1893:

Reményi, Anton: Einnahme von New-Orleans durch Farragut 1861, 398.* — Fabinyi, Rudolf: Stereo-chemische Studien 398. — Schulek, Wilhelm: Erythropsie 398. — Bugarszky, Stefan: Zur chemischen Statik II. 399.* — Gothard, Eugen v., Vollkommenste Abbildungen des grossen Orionnebels 399. — Vályi, Julius: Mehrfach perspectivische Tetraëder auf Raumcurven vierter Ordnung und erstem Geschlechte 399.*

Den 24. April 1893:

Szili, Adolf: Morphographie des Sehnerveneintrittes 399. — Nuricsán, Josef: Analyse der Salzquellen zu Torda 399.* — Révai, Géza: Zwei neue Kohlenwasserstoffe; Inden und Hydrinden 399. — Méhelÿ, Ludwig v., Naturgeschichte der Kreuzotter 399.

Den 29. Mai 1893:

Thanhoffer, Ludwig v., Apparate und Methoden 400. — Szily, Koloman v., Quadratensumme der Binomialcoëfficienten 400.* — Hankó, Wilhelm: Pflanzenchemische Untersuchungen 400. — Szabó, Josef v., Handbuch der Mineralogie 400.

Den 19. Juni 1893:

Török, Aurel: Leichenreste des Ungarkönigs Béla III. und seiner Gemahlin 401. — Tóth, Julius: Quantitative Bestimmung des gelben Phosphors 401. — Bugarszky, Stefan: Zur chemischen Statik III. 401. — Rados, Gustav: Neue numerische Reihen für die Grundzahl der natürlichen Logarithmen 401. — Sutár, Josef, Neuer Beweis eines Eisenstein'schen Satzes 401.* — Vas, Friedrich, Zur akuten Nikotinvergiftung 401.* — Vas, Friedrich, Chronische Nikotin- und Alkoholvergiftungen 401.* — Högyes, Franz, Entwickelung der Beinstellungen im Kindesalter 401.* — Daday, Eugen v., Zur Mikrofauna des Alföldes, 286, 401.* — Steiner, Ludwig, Beugungserscheinung durch eine runde Kreisöffnung. 401.* —

* Das * Zeichen bedeutet, dass die bezeichnete Stelle nur die Titel- und Datum-Angabe enthält.

KRENNER, Josef Alexander: Ungarländischer Wolfsbergit (Chalcostibit) 401.*

Seite

IIa, IIb, IIc, IId, Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft ... 402

Fachsitzungen und referirende Sitzungen.

Den 16. November 1892:

STAUB, Moritz, Verwertung der Torflager 402.

Den 15. Februar 1893:

HERMAN, Otto: Prähistorischer Fund in Miskolcz 402. — WITTMANN, Franz: Hochgespannte Ströme von grosser Frequenz 403.

Seite

Fachconferenzen: ... 403

A. Fachconferenz für *Zoologie:* Den 1 December 1892, den 9. Februar 1893, den 9. März 1893, den 13. April 1893, den 11. Mai 1893 ... 403—408

B. Fachconferenz für *Botanik:* Den 12. October 1892, den 14. December 1892, den 4. Januar 1893, den 8. Februar 1893, den 8. März 1893, den 12. April 1893, den 10. Mai 1893, den 11. October 1893 ... 408—425

C. Fachconferenz für Chemie und Mineralogie: Den 29. November 1892, den 20. December 1892, den 31. Januar 1893, den 28. Februar 1893, den 28. März 1893, den 25. April 1893, den 30. Mai 1893, den 31. October 1893, den 20. November 1893 ... 426—431

D. Fachconferenz für *Physiologie:* den 26. Januar 1893, den 16. Februar 1893, den 9. März 1893, den 12. April 1893, den 24. Mai 1893, den 25. October 1893, den 22. November 1893, den 13. December 1893 ... 431—437

Populäre Vorträge (Naturwissenschaftliche Soiréen):

Den 25. November 1892: ILOSVAY, Ludwig: Die organische Chemie früher und jetzt 437.*

Den 9. December 1892: KOSSUTÁNYI, Thomas: Kreislauf des Nitrogens in der Natur 437.*

Den 17. December 1892: ENTZ, Géza: Animalische Gifte 437.*

Den 27. Januar und 1. Februar 1893: GOTHARD, Eugen v., Über Zeitmessung 437.*

Populärer Vortragscyclus:

THANHOFFER, Ludwig v.: Aus dem Gebiete der Anatomie 437.*

---

* Das * Zeichen bedeutet, dass die bezeichnete Stelle nur die Titel- und Datum-Angabe enthält.

III. Bericht über die Jahresversammlungen, die Tätigkeit, den Vermögensstand, die Mitglieder, die Bibliothek, die Preisausschreibungen, das Präsidium und Bureau u. s. w.

Seite
I. Ungarische Akademie der Wissenschaften 438
II. Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft 456

IV. Publicationen.

I. Mathematisch-Naturwissenschaftliche (III.) Classe der Ungarischen Akademie der Wissenschaften 472
II. Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft 478

V. Bericht über die «Mathematikai és Physikai Társulat» (Mathematische und Physikalische Gesellschaft).

1. Historisches 486
2. Sitzungsberichte 487
3. Hauptinhalt des Vereinsorgans «*Mathematikai és Physikai Lapok*» (Mathematische und Physikalische Blätter 490

NAMENSREGISTER.

Asbóth, A., Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf Stärke *426*. — Bernsteine *480.**

Balog, M., Elementare Behandlung von Minimumproblemen *491.**

Bartoniek, G., Messung der absoluten Feuchtigkeit *489.** — Stehende Lichtwellen *490.**

Bárczay, O., Erfindung des Schiesspulvers *482.**

Bauer, M., Schief symmetrische Determinanten *490.**

Beck, S., und *Benedikt*, H., Muskelarbeit und Ausscheidung des Schwefels *396,** *473.**

Bein, K., Logikcalcül *487,** *490.**

Beke, E., Hypercomplexe Zahlen *487,** *490.** — Schief symmetrische Substitutionen *490.** — Auflösung biquadratischer Gleichungen *491.**

Bernauer, S., Sodafabrikation *480.**

Biró, L., Dipterengattung *Oscinis frit*. *407*.

Bittó, B. v., Chemische Zusammensetzung der reifen Paprika- (roten Pfeffer-) Schote I. und II. 1, *394.** *472.** — Erkennung und quantitativer Nachweis einwertiger Alkohole *14*. — Zur Chemie der Hefezellen *21*, *394.** *472.**

Bóbita, E., Erinnerungsvermögen der Bienen *481.** — Historisches zur atmosph. Electricität *482.**

Bod, L., Integration der Differentialgleichung: $Hr+2Ks+Lt+M+N(rt-s^2)=0$. *491.**

Bogyó, S., Pensionsrechnung für Professoren *488,** *491.**

Borbás, V., Zwillingsblätter *410*, *483.** — mit *Schilberszky*, K., Erhaltung der Nymphæa thermalis in Budapest *414*. — Cuscuta europæa *415*. — *Velenovsky* Flora bulgarica *415*. — Subspecies der Veronica verna *420*. — Neuere Literatur über die Gruppe der Gentiana Endotricha *422*. — Hieracium Tatræ *425*. — Glechoma hederacea *480.**

Bugarszky, St., Untersuchungen auf dem Gebiete der chemischen Statik, II, *399,** *428*, *474.** — III. *401,** *474.**

Bugarszky, St. und *Liebermann*, L., Zur Theorie der wässerigen Lösungen von Salzgemengen *397*.

Bütschli, O., Bau der Bacterien und verwandter Organismen *422.**

Csapodi, St., Schimmelpilze auf Arsenverbindungen *425*. — Ausruhen der Netzhaut *433*. — Haushalt der Nerven *479.**

---

* Das * Zeichen bedeutet, dass der Text nur Titel und Datum enthält.

Czakó, K., Formenkreis des Hieracium ramosum W. K. *408*.
Czógler, A., Begriff der Entropie *488.* 491.**

Daday, E. v., Beiträge zur Kenntniss der Mikrofauna der Natronwässer des ung. Tieflandes (Alföldes) *286*, *401.** — Zur Ostracoden-Fauna Budapests *407*. — Plankton *484.**
Dégen, Árpád, *Wettstein's* Flora von Albanien *409*.
Demeczky, M., Theorie der quadratischen Formen *487.** — Teilbarkeit ganzer rationaler Zahlen *490.**
Donogány, Z., Zur Lehre der Hæmoglobin- und Hæmochromogen-Krystalle *135*, *396*,* *474.**

Edelmann, S., Chromsaure galvanische Elemente *490.**
Entz, G., Parasiten von Termes lucifugus Rossi *403*. — Animalische Gifte *437*,* *479.** Structur des Protoplasma *482.**
Eötvös, Baron R., Über Gravitation *487.** — Oberflächenspannung der Flüssigkeiten *488.**
Exner, S., Tugend als Waffe im Kampfe um's Dasein *482.**

Fabinyi, R., Stereo-chemische Studien *398*. — Publication *476*.
Fanta, A., Unregelmässigkeiten der Samenkapsel beim Gartenmohn *421*.
Farkas, J., Détermination des lois élementaires équivalentes à celles d'Ampère *161*, *395*. — Publication *476*. — Galilei-Feier in Padua den 7/XII. 1892. *480*,* *488*,* *491.** — Princip der virtuellen Geschwindigkeiten bei Galilei *491.**
Fényes, K., Apparat zum Weinabziehen *478.**
Fényi J., Protuberanzen-Beobachtungen in Kalocsa i. J. 1887. *473.**
Fialovszky, L., Pflanzennamen in *Beythe's* Fives Konuv (Pflanzenbuch) *415*.
Filarszky, F., Unregelmässigkeiten der Rosenblüthe *421*. — Characeæ L. Cl. Richard *484*.
Flatt, K. v., Urheimat von Xanthium spinosum L. *411*, *484.**
Fodor, G. und *Gara*, G., Entfernung der Schilddrüsen beim Kaninchen. *434*.
Földváry, W., Neuere Theorieen über chemische Affinität *484.**
Francé, R., Organisation der Choanoflagellaten *406.** — Systematik der Chlamydomonadineæ *413*.— Riechsubstanzen im Gebiete der Protozoën *480*. — Plankton *480*.
Franzenau, A., *Semseya*, eine neue Gattung der Foraminiferen *358*.
Fröhlich, I., Bewegung der Energie im electromagnetischen Raume *488.* 490.** — Eigenschaft rotirender Körper *489.* 491.** — Neue Eigenschaft der Laplace'schen Gleichung *490.** — Kirchhoffs Reibungsgleichungen *491.**
Fuchs, K., Electrische Rechenmaschine *488.**

Gara, G. und *Fodor*, G. Entfernung der Schilddrüsen beim Kaninchen *434*.
Goldzieher, W., Zur Physiologie der Tränen-Absonderung. *434*. — Ein Fall congenitaler abnormer Augen-

* Das * Zeichen bedeutet, dass der Text nur Titel und Datum enthält.

lidbewegung *435*. — Über Toruslinsen *435*.

Gothard, E. v., Die vollkommensten Abbildungen des Orionnebels *77*, *399*, *474*.* — Spectrum von Nova Aurigæ verglichen mit demjenigen einiger planetarischer Nebel *393*, *395*, *473*,* — Publication *475*. — Über Zeitmessung *437*.

Gruber, F., Demonstration des rotirenden electromagnetischen Raumes *488*.* — Theorie des Gramme'schen Ringes *489*.*

Hankó, W., Bildung von Thiophen bei trockener Destillation von Aethyldisulfokaliumcarbonat *395*,* *473*.* Pflanzenchemische Untersuchungen *400*, *474*.*

Harkányi, B. v., Wissenschaftliche Institute in Nordamerika *489*.*

Heller, A., Eine vergessene Abhandlung *Ohm*'s über den galvanischen Strom *397*, *473*.* — Werner *Siemens* *479*.* — Graphische Behandlung der Linsenformel *490*.*

Helmholtz, H. v., Tischrede (übersetzt v. *Csemez*) *479*.*

Herman, O. Paläolithischer Fund in Miskolcz *402*, *480*.* Zoologische Stationen in Ungarn *404*, *405*. — Nordische Vogelberge *485*.

Hillairet, E., Zukunft der Electricität (Übersetzung) *480*.*

Hoor, M., Verbesserte Holtz'sche Maschine *488*.* — Zur Theorie des Blitzableiters *489*.*

Horváth, G. v. Entwickelung des Maikäfers in Ungarn *405*,* *480*.* — Edition einer FaunaUngarns *406*. — Nebelschäden *478*.*

Horváth, J., Elementare Behandlung eines Minimumproblemes *491*.*

Högyes, A., Statistik der Schutz impfungen im Budapester Pasteur-Institut während der ersten zwei Jahre *394*, *478*.*

Högyes, F., Entwickelung der Beinstellungen im Kindesalter *401*.*

Ilosvay, L. v., Quantitative Bestimmung der stickstoffhaltigen Nebenproducte bei Verbrennung in Luft *396*. — Publication *476*. — Colorimeter *426*. — Quantitative Bestimmung der Nitrite *430*. — Organische Chemie früher und jetzt *437*.* *483*.* — Rationelle Ernährung *480*. — Falsches Ein-Kronenstück *430*,* *481*.*

Istvánffy, J., *Clusius-Codex*, Fungorum in Pannonia observatorum brevis historia, Antwerpen 1601). *414*. — Meteorpapier *416*. — Merulius lacrymans *482*.*

Jablonovszky, I., Thysanoptera *483*.*

Jendrassik, E., Bacteriologische Instrumente *432*. — Impfpipette *435*.

Kalecsinszky, A., Laboratorien-Einrichtungsgegenstände.

Karpelles, L., Acarofauna Ungarns *80*. — Publication *475*.

Kiss, K., Glasapparate *430*. — Einige neue Apparate *484*.*

Klimkó, M., Zur Theorie der primitiven Wurzeln *491*.*

Klug, F. und *Olcsavszky* V., Muskelarbeit und Ausscheidung der Phosphorsäure *396*.* *473*.*

Klug, L., Specieller Fall des Pascal'

---

* Das * Zeichen bedeutet, dass der Text nur Titel und Datum enthält.

schen Sechseckes *488.** — Gebilde von Punctreihen auf Kegelschnitten *490.** — Ein Satz von Desargues *491.*

Kopp, L., Grundlagen der Invariantentheorie *487.* *490.** — Literatur der Parallelentheorie *488.** — Zur Theorie der Punctmannigfaltigkeiten *488.**

König, I., Mathematikai és Természettudományi Értesítő (Mathematischer u. Naturwiss. Anzeiger der Akademie). *272.* — Elementare Behandlung der Gammafunctionen *490.**

Konkoly, N. v., Berichte aus dem astrophysikalischen Observatorium zu Ó-Gyalla *16, 396, 473.**

Korányi, A., Zeitlicher Verlauf willkürlicher Handbewegungen *431.* — Function der Nieren etc. *435.*

Korda, D., Durch Vermittelung der Induction wirkender flüssiger Condensator *395,* 473.** — Rotirendes electrostatisches Kräftefeld *395.**

Kossutányi, Th., Saccharomyceten und Weincharacter *398.* — Kreislauf des Nitrogens in der Natur *437,* 483.** — Kunstdünger *480.**

Kövesligethy, R. v., Vertikale Luftströmungen *489.**

Krenner, I. A., Andorit, ein neues ungarländisches Silbererz *395.** *473.** — Ungarländischer Wolfsbergit (Chalcostibit) *401.**

Kúthy, D., Bacterien *482.**

Kürschák, J., Theorie der Berührungstransformationen *488.** — Räumliches Analogon des harmonischen Punctes *488.** — Theorie der transcendenten Zahlen *489.** — Grundsatz der Invariantentheorie *489.** — Geschichte und Theorie der Kreismessung *490,* 491.**

Landauer, A., Einfluss der Wasserentziehung auf den Stoffwechsel des Organismus *436.*

László, D., Kupfer in der Schwefelquelle von Büdöskő *428.*

Legányi, I., Hygiene der Erziehung *481.**—Hygienische Kleidung *482.**

Lengyel, B. v., Neues Kohlenstoffsulfid *322.* — Chemische Unterrichtsexperimente *428.* — Mathematikai és Természettudományi közlemények (Mathematische und Naturwiss. Mitteilungen der Akademie) *474.*

Lengyel, St., Nekrolog i. J. 1891 verstorbener Naturforscher *478.**

Liebermann, L. und S. *Székely*, Neue Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch *396. 473.** — Neuere Untersuchungen über Lecithalbumin *397. 474.** — Physiologisch wichtige Eigenschaften des Lecithalbumins *398, 474.**

Liebermann, L. und *Bugarszky*, St., Zur Theorie der wässerigen Lösungen von Salzgemengen *397, 473.**

Loczka, J., Modificirung von *Sipőcz'* Apparat *428.*

Löffler, F., Ausrottung der Feldmaus *481.**

Lovassy, A., Präparirung der Vogeleier *483.**

Lubbock J., Contributions to our knowledge of seedlings *420.*

Mágócsy-Dietz, A., Ungarländische Peronosporeen *414.* — Gramen hungaricum von K. *Flatt* de Al-

* Das * Zeichen bedeutet, dass der Text nur Titel und Datum enthält.

föld *416.* — Nymphæa thermalis in Budapest *416.* — Zoologisch-botanische Süsswasserstationen in Ungarn *417.*

Mathieu, W., Warum ist das Meer salzig? *481.**

Méhelÿ, L. v., Zwei Blutsverwandte der westpalæarctischen Molche (Molge Montandoni Blgr. und Molge palmata Schneid.) *333.* — Publication *475.* — Naturgeschichte der Kreuzotter (Vipera berus L.) *399.*

Mialovich, M., Verbindungen galvanischer Elemente *490.**

Molnár, F., Veränderungen an photographischen Platten *429.*

Muraközy, K. Käseanalysen *428.* *483.* — Controle der Nahrungsmittel und Getränke *429.*

Nagy, B., Structuränderung der Nervenzellen bei Geistesstörungen *435.*

Nuricsán, J., Analyse der Salzquellen von Torda *399.* — Erzeugung flüssiger Kohlensäure in Torda *479.**

Olcsavszky, V. und *Klug*, F., Muskelarbeit und Ausscheidung der Phosphorsäure *396,* *473.**

Ónodi, A., Durchschneidung des Nervus recurrens beim Hunde *432.* — Fernere Kehlkopfexperimente *433.* Function des Musculus ericothyreideus *434.*

Palatin, J. G., Optische Cardinalpuncte der Linsen *490.**

Pallagi, J., Zur Theorie der quadratischen Formen *491.**

Pándi, K., Symptome verschiedener Vergiftungen an Kaninchen *432.*

Páter, B., Blütenabnormitäten der Getreidearten *484.**

Pavlicsek, A., Mischungsbestandteile des Weizen- und Roggenmehles *413.*

Pfeifer, J., Ferrocyankaliumtitrirung *427.* — Technische Untersuchung des Wassers *430.*

Primics, G., Über das Gold *479.**

Procopp, E., Aus Oaxaca *478.**

Rados, G. Neue numerische Reihen für die Grundzahl der natürlichen Logarithmen *401,* *489.* — Möbius' sche Kriterien der Kegelschnitte *487.** — Literatur der transcendenten Gleichungen *488.** — Elementares Minimumproblem *488,* *491.* — Wurzeln der Laplace'schen Gleichung *490.** — Zur Theorie der adjungirten Formen *491.**

Ráth, A., Vom Innern der Erde *481,* *482.**

Rátz, St., Endoparasit Tænia lineata *405.* — In Hunden lebende Dochnien *407.*

Reich, L. Verdauungssaft des Magens und Tollkrankheit *481.**

Reményi, A., Einnahme von New-Orleans durch Farragut i. J. 1861 *399.**

Réthy, M., Endlich-gleiche Flächen *66,* *395,* *473,* *488,* *491.** — Erklärung der Wiener'chen Versuche *487.** — Kinematische Grundbegriffe *488.** — Einheitliche Theorie der Gravitation, Electricität, des Magnetismus u. des Lichtes *488.** — Flüssigkeitsstrahlen *488.** — Zur Theorie der Reibung *491.**

Révai, G., Zwei neue Kohlenwasserstoffe: Inden und Hydrinden *399,* *474.**

* Das * Zeichen bedeutet, dass der Text nur Titel und Datum enthält.

Richter, A., Cudrania Trecul, Plecospermum Trecul und Cardiogyne Bureau *419*.

Rittmayer, R., Wald, Niederschlag und Überschwemmung *481.**

Róna, S., Städtischer Nebel und seine Einwirkung *478.** — Der grösste Luftdruck *480.** — Meteorologische Station auf dem Sonnblick *482.**

Ruzitska, B., August Wilhelm Hofmann *479.** — Brennen des Nitrogens *480.** — Künstliche Darstellung des Diamantes *481.**

Sajó, K., Einige interessante ungarische Insectenarten *406*. — Lema melanopus *479.** — Erdboden und Phylloxera *480.** — Schutz der landwirtschaftlichen Pflanzen *481.** — Käferfauna *483.**

Sarbó, A., Edingers Zeichnenapparat *435*.

Schafarzik, F., Erdbeben den 8/IV. 1893. *480.**

Schaffer, K., Wirkung der Suggestim auf die Reflexphänomene während der Hypnose *395,** *473.** — Zur Lehre der secundären Degeneration *432*, *433*.

Schilberszky, K., Künstliche extrafasciculäre Gefässbündel der Dicotyledonen *414*. — mit V. *Borbás;* Nymphæa thermalis *414*. — Vierzweigige Kornähre *416*. — Unregelmässige Maiskolben *419*.

Schmitt, K., Cabinetweine *428.**

Schuch-Zányi, J., Vom Kaffee *482.**

Schulek, W., Apotomia iridis *395*, *473.** — Über Erythropsie *398*, *474.** — Heraustreibung des Staars *473.**

Schuller, A., Über electrische Registrir-Apparate *271*.

Siemens, H., Filtrirung des Trinkwassers *481.**

Simonkai, L., Heimat des serbischen Dorns (Xanthium spinosum) *411*. — Berichtigungen zur Flora Ungarns III. *417*, *423*.

Skopál, St., Ein Lehrsatz bezüglich der projectivischen Dreiecke *491.**

Sörös, L., Wirkung des Lichtes auf die Haut *481.**

Spiegel, S., Bestimmung von $\left(\frac{2}{p}\right)$. *490.** Endlich gleiche Flächen *491.**

Staub, M., Verwertung der Torflager *402*. — Pflanzen in diluvialen Ablagerungen *413*, *478.** — Arbeiten *Potonie's* *415*. — Prähistorische Flora Ungarns *420*. — Prähistorisches Zeitalter von Ungarns Flora *484.**

Steiner, L., Intensitätsverhältnisse der Lichtbeugung durch eine kreisförmige Ooffnung *362*, *401.**

Suták, J., Neuer Beweis eines *Eisenstein*'schen Satzes *401,** *474.** — Theorie der algebraischen Formen *489.** — Neuer Satz aus der Theorie der algebraischen Differentialgleichungen *489*. — Theorie der unendlichen Determinanten *489.**

Szabó, J. v., Handbuch der Mineralogie *400*, *474.** — Interessantes Gesteinsexemplar *430*. — Értekezések a Mathematikai Tudományok köréből (Abhandlungen aus dem Gebiete d. mathematischen Wissenschaften) *475*. — Értekezések a Természettudományok köréből (Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften) *476*. — Vorlesungen über Geologie *485*.

* Das * Zeichen bedeutet, dass der Text nur Titel und Datum enthält.

Szarvasy, E., Chromogene Bacterien *430.*

Székely, A., *Pettenkofer*'s Vortrag über die Cholera *479.** — Wirkung des Alkohols auf den Kindes-Organismus *479.** — *Pasteur*'s siebenzigster Geburtstag *480.**

Székely, K., Wassergas *478.**

Szilágyi, J., Zur Mediastase *427.*

Szili, A., Morphographie des Sehnerveneintrittes *399.** Astigmatismus des Augenhintergrundes *431.*

Szily, K. v., Quadratensumme der Binomialcoëfficienten *400,* *474,* *491.** — Lippman'sche Spectrumphotographie *488.**

Szontagh, A., Willkürliche Innervation der Iris *433.*

Szterényi, H., Namen der Bäume und Sträucher auf den öffentlichen Plätzen von Budapest *414.*

Szigerth, J., Sprache der Affen *480.**

Tangl, F., Zur Darmatmung *431.*

Tangl, K. Darstellung des Potentiales einiger Umdrehungskörper *232, 398, 474.* *489.** — Zur Theorie der transcendenten Functionen *488.**

Tellyesniczky, K., Temperatur des Gehirnes *481.**

Thaisz, L., Sommerflora Dalmatiens *413.*

Than, K. v., Über chemische Affinität *257, 431.* — Gesetz der chemischen Valenz *374, 393, 472,* *482.** — Vorlesungsversuche dazu *427.* — Gründung einer Ungarischen chemischen Gesellschaft *430.* — Volumetrische Analysen bei Vorlesungen *483.**

Thanhoffer, L. v., Neue Beiträge zur Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern *22.* — Apparate und Methoden *400.* — Vortragscyclus über Anatomie *437.**

Tóth, J., Neue Methode zur quantitativen Bestimmung des gelben (gewöhnlichen) Phosphors *183, 401,* *474.**

Török, A., Leichenreste des Ungarkönigs Béla III. und seiner Gemalin *401.* — Publication *477.*

Török, L. Schweissdrüsen während der Schweissabsonderung *434.*

Tötössy, B. v., Elementare Projectionemethoden *487.** — Fadenmodelle und Raumcurven vierter Ordnung *488.** — Projective Construction der Parabel *490.** — Involutorische Punctreihen *490.**

Vályi, J., Räumliches Analogon des *Desargues*'schen Satzes *395,* *473.** — Mehrfach perspectivische Tetraëder auf Raumcurven vierter Ordnung und erstem Geschlechte *399,* *474.** — Rotationsflächen zweiter Ordnung *489,* *491.** — Classification der Flächen zweiter Ordnung *490.* — Zahlentheoretisches Problem in der Geometrie *490.** — Höhe des Tetraëders *491.**

Vángel, E., Zoologische Station zu Rovigno *404, 484.** — Süsswasserbryozoen *405.*

Vas, F., Akute Nikotinvergiftung *401,* *474.** — Chronische Nikotin und Alkoholvergiftungen *401.** — Publication *477.*

Waissbecker, A., Einige interessante Veilchenarten *422.*

Winkler, L., Darstellungsmethoden

* Das * Zeichen bedeutet, dass der Text nur Titel und Datum enthält.

des Aethylens *430*. — Absorption der Gase *488*.

Wislicenus, J., Errungenschaften der Chemie im letzten Viertel unseres Jahrhunderts *483*.*

Wittmann, F., Hochgespannte Ströme von grosser Frequenz *403*, *488*.* — Telefon in der Electricitätslehre *487*.* — Ferraris'scher electromagnetischer Raum *488*.*

Zimányi, K., Hauptbrechungsexponenten der wichtigeren gesteinebildenden Mineralien bei Natriumlicht *189*. — Publication *476*. — Krystallberechnung mittels sphärischer Projection *482*.*

Zimmermann, A., und *Sal*, J., Histologischer Bau des Pansens *434*.

* Das * Zeichen bedeutet, dass der Text nur Titel und Datum enthält.

1.

ÜBER DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG DER REIFEN PAPRIKA-(ROTEN PFEFFER-)SCHOTE.

I. II.

Von Dr. BÉLA von BITTÓ.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 17. October 1892 vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*.

Aus: »Mathematikai és Természettudományi Értesitő« (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Band XI, pp. 15—27.

Ueber die Zusammensetzung und wirksamen Bestandteile der reifen Paprikafrucht sind sehr wenig Angaben in der chemischen Literatur zu finden.

Die älteste Paprikaanalyse dürfte wohl die von BUCHHOLZ[1] ausgeführte sein. Eine eingehendere Untersuchung der Paprikafrucht (Capsicum longum) führte später BRACONNOT[2] aus, der einen scharf schmekenden, weichen, nicht krystallisirenden Körper, das Capsicin, ferner das Capsicumrot daraus dargestellt hat. WITTING[3] und TRESH[4] hingegen behaupten, dass der wirksame Bestandteil ein krystallisirter Körper ist, von Letzterem Capsaicin genannt. Ausserdem hat sich auch noch TH. PABST[5] mit der Untersuchung der Paprikaschote befasst. Er fand darin minimale Mengen eines Alkaloids, betrachtet dieses aber nicht als normalen Bestandteil der Frucht. Capsaicin ist nach seinen Untersuchungen eine amorphe Säure, welche vom roten Farbstoff der Schote nicht getrennt

---

[1] KÖNIG: Die menschl. Nahrungs- u. Genussmittel I. (2. Aufl.) S. 148.
[2] Ann. Chim. Phys. 21. S. 124.
[3] Repert. Pharm. 13. S. 366.
[4] Pharm. Centralbl. 17. S. 427.
Arch. d. Pharm. 23. S. 108.

werden kann. Ferner wies er reichliche Mengen von freier Oel-Stearin- und Palmitinsäure in den Früchten nach. Aus seinen Untersuchungen folgert er, dass der rote Farbstoff der Früchte aller Wahrscheinlichkeit nach Carotin ist.

FELLETÁR[1] constatirte in den Früchten das Vorhandensein einer flüchtigen Base; Prof. FEISCHER[2] stellte hingegen eine dem Capsicol Buchheim's ähnliche Verbindung dar. Im Jahre 1884 veröffentlichte FR. STROHMER[3] eine Mitteilung über Paprika, deren Inhalt im Wesentlichen das Folgende ist: die Paprikafrucht enthält ein fettes Oel, welches sozusagen ausschliesslich im Samen vorkommt; einen campherartigen Körper (Capsicin) in den Schalen und Samen, ferner einen harzartigen Körper (Capsicumrot) in den Schalen. Seine Mitteilung enthält ferner eine Analyse der reifen Paprikafrucht, ausserdem einige Analysen von Paprikaproducten. Ich werde übrigens noch Gelegenheit haben, mich im Laufe dieser Mitteilung eingehender mit seinen Analysen zu befassen.

Wie nun aus Obigem ersichtlich, sind unsere Kenntnisse über die Zusammensetzung der Paprikaschote, welche an Verbreitung und Bedeutung immer mehr und mehr gewinnt, in vieler Beziehung mangelhaft und der Ergänzung bedürftig; aus welchem Grunde ich diese Frucht mit Berücksichtigunng der daraus gewonnenen Handelsproducte einer eingehenden Untersuchung unterzog. Das Ergebniss der bisherigen Untersuchungen ist in der vorliegenden Mitteilung zusammengefasst, in derem ersten Teile ich mich mit der Zusammensetzung der Paprikafrucht und ihrer einzelnen Teile befassen werde; im zweiten hingegen, mit der Fabrikation und chemischen Zusammensetzung der daraus gewonnenen Handelsproducte. Das Ergebniss der Untersuchung über die wirksamen Bestandteile, die Kohlenhydrate, sowie andere stickstoffhältige Verbindungen der Paprikaschote behalte ich mir vor seiner Zeit der g. Akademie vorzulegen.

---

[1] J. Pharm. 1868. S. 70.

[2] Arch. exp. Path. 9. S. 117.

[3] Chemisches Centralblatt 1884. S. 577.

I.

Ueber die Zusammensetzung der reifen Frucht.

Als Ausgangsmaterial zu meinen Untersuchungen benützte ich eine, von der Umgebung Szegedins stammende Fruchtsorte, welche, wie die botanische Untersuchung zeigte, der in der dortigen Gegend am meisten cultivirten Spielart: Capsicum annuum (longum) angehört.

Die äussere Beschaffenheit der Frucht zeigt, dass sie zum grössten Teile gut entwickelt, schön scharlachrot ist, und wie lackirt aussieht. Teilt man die Frucht, der Länge nach, in zwei Teile, so sieht man ausser den Schalen und Samen noch einen dritten Bestandteil, den Samenträger (placenta), worauf die Samen liegen, und dessen Verjüngungen die Schale in Fächer teilen.

Die Samenlager sind, soweit dies aus den mir vorliegenden Analysen ersichtlich ist, bis jetzt, als besonderer Bestandteil nicht beachtet worden, und wurden daher auch nicht für sich der Analyse unterworfen, sondern wahrscheinlich immer mit den Schalen zusammen untersucht. Die mittlere Zusammensetzung der reifen Frucht ist nach meinen Beobachtungen folgende:

	I.	II.	Mittel
	in 100 Gewichtstheilen		
Frucht mit Stiel			
Stiel	5·865	4·804	5·334
Fruchtschale	59·796	59·924	59·860
Samen	26·863	25·062	25·962
Samenlager	7·534	9·489	8·511
Frucht ohne Stiel:			
Fruchtschale	63·488	62·948	63·218
Samen	28·519	26·334	27·426
Samenlager	7·999	9·968	8·983

Aus dieser tabellarischen Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die Grössenverhältnisse der einzelnen Teile der Früchte genug grossen Schwankungen unterworfen sind, hauptsächlich jene der Samen und Samenträger. Die Ursache dieser Schwankungen ergiebt sich aus der verschiedenen Menge der Samen, sowie der der Samenträger, welche bei den einzelnen Früchten sehr stark variirt; die beiläufig normale Menge ist nur in den seltensten Fällen in den Früchten enthalten. Im Laufe dieser Arbeit hatte ich sehr oft Gelegenheit, Früchte in Händen zu haben, in welchen nur 4—6 Samenkorne und sehr wenig vom Samenlager entwickelt waren. Aus diesem Grunde will ich auch meine, aus zwei Versuchen abgeleiteten Mittelzahlen nicht als im allgemeinen giltige betrachten.

Um von der Zusammensetzung der reifen Paprikaschote ein möglichst vollständiges Bild zu erhalten, war es wünschenswert alle Bestandteile der Paprikafrucht getrennt einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen. Ich muss aber hier bemerken, dass ich leider mangels genügenden Materials nicht in der Lage war, eine Aschenanalyse der Samenträger ausführen zu können.

Die Untersuchung selbst wurde nach der Weender (Henneberg's) Methode ausgeführt, aus welchem Grunde eine detaillirte Beschreibung der Untersuchungsmethoden überflüssig erscheint, doch werde ich Versichtsmaassregeln, deren Beachtung bei der Analyse nötig war, an geeigneter Stelle anführen.

Die Bestimmung der Feuchtigkeit wurde in der Weise ausgeführt, dass 2—3 gr. Substanz, bei 100° C. (und nicht höher) 3—4 Stunden lang trockneten. Ein längeres Trocknen war weder nötig noch ratsam, da hiedurch schon andere, flüchtige Bestandteile der Paprikafrucht entweichen, und schon eine partielle Zersetzung eintritt.

Wie ich mich einigemale überzeugt hatte, ist die Wasserabgabe bei 3—4-stündigem Trocknen eine ziemlich vollständige, und die Abgabe anderer flüchtiger Teile eine geringe, so dass man statt des Ausdruckes «bei 100° Flüchtiges» getrost «Feuchtigkeit» setzen kann.

Die Benennung: «stickstoffhältige Substanz» verwende ich für diejenige Substanz, welche ich durch Multiplikation des ge-

fundenen Gesammt-Stickstoffs mit dem Faktor 6·25 erhielt, also für das, was man gewöhnlich «Rohproteïn» nennt.

Die «stickstofffreien Extractivstoffe» habe ich immer durch die Differenz zwischen 100 und der Summe der übrigen bestimmten Bestandteile angegeben.

Die meisten der angegebenen Zahlenwerte sind Mittelzahlen zweier parallel ausgeführter Bestimmungen.

Das Resultat meiner diesbezüglichen Untersuchungen stellt folgende Tabelle dar. Der erste Teil enthält die, auf die ursprüngliche Substanz bezogenen Werte, der zweite hingegen jene auf die wasserfreie Substanz bezogenen, wodurch der Vergleich der Menge der einzelnen Restandteile erleichtert werden dürfte.

	Feuchtigkeit	Asche	Aether-extract	Stickstoff-Substanz	Stickstoff-freie Extractiv-Stoffe	Rohfaser	Stickstoff
	in 100 Gewichtstheilen						
Ganze Frucht (ohne Stiel)	9·750	6·103	9·650	17·844	35·940	20·713	2·855
Fruchtschale (ohne Samenlager)	14·141	4·856	4·412	12·287	42·129	22·175	1·966
Samen	9·509	3·932	24·340	16·581	29·928	15·710	2·653
Samenlager	12·656	9·633	6·175	24·931	34·830	11·775	3·989
Berechnet auf Trockensubstanz:							
Ganze Frucht (ohne Stiel)	—	6·762	10·692	19·771	39·822	22·950	3·163
Fruchtschale (ohne Samenlager)	—	5·655	5·138	14·310	49·067	25·827	2·289
Samen	—	4·345	27·948	17·218	33·071	17·360	2·931
Samenlager	—	11·028	7·069	28·543	39·876	13·481	4·566

Wie aus diesen Tabellen ersichtlich ist, unterliegen die einzelnen Bestandteile der verschiedenen Fruchtteile ziemlich grossen Schwankungen, was ein genügend interessantes Moment zu weite-

ren Untersuchungen bieten dürfte. Hier sollen nur die auffallendsten Schwankungen hervorgehoben werden: wie z. B. beim Aetherextract der Schalen und Samen die Differenz von 23% — bei den stickstofffreien Extractivstoffen eine solche von 16%.

Ebenso konnte ich eine Differenz von 20% zwischen dem Aetherextract der Samen und dem der Samenträger constatiren. Auffallend gross und überwiegend ist der Stickstoffgehalt (4·566%) der Samenträger.

STROHMER fand für Paprika folgende Werte:

	Feuchtigkeit	Asche	Aetherextract	Stickstoffsubstanz	Stickstofffreie Extractivstoffe	Rohfaser	Stickstoff
	in 100 Gewichtstheilen						
Ganze Frucht	11·94	5·20	15·26	13·88	32·63	21·09	2·22
Fruchtschale	14·75	6·62	5·48	10·69	38·78	23·73	1·71
Samen	8·12	3·20	28·54	18·31	24·33	17·50	2·93
Berechnet auf Trockensubstanz:							
Ganze Frucht	—	5·90	17·29	15·76	37·05	23·94	2·52
Fruchtschale	-	7·76	6·42	12·53	45·43	27·83	2·00
Samen	—	3·48	31·06	19·92	26·48	19·04	3·18

Vergleicht man die von mir gefundenen Werte mit jenen STROHMER's, so findet man bei einzelnen Bestandteilen sehr erhebliche Abweichungen. Da jedoch ein vollständiger Vergleich aus dem Grunde unmöglich ist, weil STROHMER die Samenträger (Samenlager) nicht besonders berücksichtigte, sondern allem Anscheine nach, wenigstens zum Teil mit den Fruchtschalen gemengt untersuchte, will ich mich in weitere diesbezügliche Erörterungen vorläufig auch nicht einlassen.

Um ein noch vollständigeres Bild der Zusammensetzung der reifen Fruchtschote geben zu können, hielt ich es schon im

Rahmen dieser, mehr allgemeinen Untersuchung für geboten, das Wesen, und im Falle wir es hier mit verschiedenen stickstoffhältigen Verbindungen zu thun haben, auch die Menge der einzelnen Körper zu erforschen. Die diesbezüglichen Untersuchungen wurden nach folgenden Methoden ausgeführt: Proteïn nach STUTZER* und die nicht eiweissartigen Verbindungen nach R. SACHSE mit der Modification von O. KELLNER.** Das Ergebniss ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

	Gesammt-Stickstoff	Stickstoff in Form von Ammonsalzen	Stickstoff als Amidverbindung	Stickstoff als Proteïn	entspr. Proteïn	Stickstoff in anderer Form
	in 100 Gewichtstheilen					
Ganze Frucht (ohne Stiel)	2·855	0·196	0·084	2·095	13·094	0·480
Fruchtschale (ohne Samenlager)	1·966	0·168	0·112	1·540	9·625	0·146
Samen	2·653	0·056	0·056	2·660	16·625	—
Samenlager	3·989	0·210	0·245	2·100	13·125	1·434
In der Trockensubstanz						
Ganze Frucht (ohne Stiel)	3·163	0·217	0·093	2·321	14·506	0·532
Fruchtschale (ohne Samenlager)	2·289	0·195	0·130	1·792	11·200	0·172
Samen	2·931	0·061	0·061	2·938	18·362	—
Samenlager	4·566	0·240	0·280	2·403	15·018	1·643

Die Menge des gesammten Stickstoffes fand ich immer etwas kleiner, als die Summe des Stickstoffes der einzelnen Verbindungsformen, was wohl in der Unvollkommenheit der Bestimmungsmethoden zu liegen scheint. Doch ist ersichtlich, dass die

* Rep. f. anal. Chemie 85. S. 162.

** KÖNIG: Untersuchung landw. wichtiger Stoffe S. 213.

Schwankungen in der Menge der einzelnen Verbindungsformen der verschiedenen Fruchtteile nicht besonders erheblich sind.

Am auffallendsten erscheint es, dass der gesammte Stickstoff der Samen für Proteïn, Ammon- und Amidverbindungen in Anspruch genommen wird, so dass für andere Verbindungen nichts erübrigt.

Erwähnenswert ist die grosse Menge Stickstoff (1·643%), welche für «Stickstoffverbindungen anderer Natur» bei dem Samenlager erübrigt, und welche es, auch verursacht, dass die entsprechende Rubrik bei der ganzen Frucht um erhebliches höher ist, als bei den anderen Bestandteilen.

Die näheren Details dieser Tatsachen werde ich wohl Gelegenheit haben, in einer späteren Mitteilung zu behandeln.

*

Die Untersuchung der Asche der reifen Fruchtschote sowie jene ihrer einzelnen Bestandteile, hielt ich nicht nur aus pflanzenchemischen, sondern auch aus allgemeinen analytischen Gründen für wünschenswert, da es nicht ausgeschlossen war, dass dadurch eine eventuelle Charakterisirung der Paprikahandelsproducte ermöglicht wird.

Bei Veraschung der ersten zwei Paprikaproben, d. i. der Fruchtschalen und des später zu erwähnenden Pálfy'schen Productes hatte ich Schwierigkeiten, weshalb ich die Veraschung mit Ammonnitrat vornahm. Da mich jedoch auch dies nicht zum Ziele führte, so nahm ich die Veraschung der weiteren Proben auf dem gewöhnlichen Wege vor, jedoch so, dass ich rasch bei hoher Temperatur arbeitete. Hiedurch erzielte ich so gute Resultate, dass es mir möglich war, in beiläufig $1^1/_2$—2 Stunden nahezu 6—7 gr. ziemlich reine Asche zu gewinnen.

Die letzten Reste der Kohle wurden durch Erhitzen der Asche in einer schwach rotglühenden Muffel verbrannt.

Was nun die Asche im allgemeinen anbelangt, so ist die auf gewöhnlichem Wege erhaltene weiss, mit sehr schwach graugrüner Nuance, in verdünnten Säuren schon bei mässiger Wärme (30—40° C) bis auf die geringe Menge Kieselsäure vollständig, unter ziemlich starkem Aufbrausen löslich.

Die Analyse der Asche der Frucht, sowie die ihrer einzelnen Bestandteile ergab folgendes Resultat:

	K_2O	Na_2O	MgO	CaO	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	Cl	SO_3	P_2O_5	CO_2	N_2O_5*	Dem Chlor äqu. Menge Sauerstoff	Wasserlöslicher Teil der Asche
	in 100 Gewichtsteilen													
Ganze Frucht (ohne Stiel)	49·657	3·950	5·557	4·285	Spuren	1·285	1·823	3·463	5·754	15·019	10·681	—	0·780	85·200
Schale (ohne Samenlager)	41·195	10·533	3·955	3·992	0·169	1·327	1·495	1·129	3·594	11·429	8·608	12·886	0·254	87·635
Samen	39·453	2·458	10·254	3·407	—	0·801	1·709	2·609	4·888	32·387	1·652	—	0·587	69·034
Samenlager	Mangels an Material nicht ausgeführt													
	Berechnet auf Reinasche													
Ganze Frucht (ohne Stiel)	55·595	4·422	6·221	4·797	Spuren	1·438	2·040	3·877	6·442	16·815	—	—	0·873	—
Schale (ohne Samenlager)	52·473	13·162	5·037	5·084	0·215	1·691	1·904	1·438	4·577	14·588	—	—	0·324	—
Samen	40·116	2·499	10·426	3·464	—	0·814	1·737	2·652	4·970	33·947	—	—	0·597	—
Samenlager	Mangels an Material nicht ausgeführt													

* Vom angewendeten Ammonnitrat.

II.

Ueber die Zusammensetzung der Paprikafabrikate.

Der Umstand, dass in chemischer Beziehung, und hauptsächlich über Darstellung und Eigenschaften der Paprikaproducte so gut wie nichts bekannt ist, bewog mich, die folgende Untersuchung der obigen anzuschliessen.

Die Benennung der einzelnen Fabrikate, wie : Rosenpaprika I—II ; Königspaprika, u. s. w. ist gewissermaassen im Zusammenhange mit der Art der Fabrikation.

Die ordinären Fabrikate werden gewöhnlich durch Mahlen der ganzen Frucht erhalten, wozu auch sehr oft der Stiel mitverwendet wird. Da man zu diesen Fabrikaten die einzelnen Schoten nicht besonders auswählt, so sind auch diese Präparate der Farbe nach gewöhnlich blass, ziegelrot. Die mittelfeinen Fabrikate hingegen werden bei uns sehr verschiedenartig dargestellt.

Zur Fabrikation der Primawaaren, der Rosenpaprika's, verwendet man gewöhnlich nur die Schalen und Samen, zu welchem die nach Farbe und Entwicklung schönsten Schoten ausgewählt werden. Hierauf folgt deren Waschen, Trocknen Oeffnen und Entfernung der Samen und Samenlager. Dann werden die Schalen mit den Samen zusammengemahlen. Die minder schönen Schoten geben dann Producte zweiter Qualität.

Eigentümlich ist es, dass die producirenden Landwirte, die eben in sehr vielen Gegenden die Frucht selbst mahlen, auch die gröbsten Verfälschungen begehen.

Die Resultate meiner diesbezüglichen Untersuchungen glaube ich kurz in dem Folgenden zusammenfassen zu können : die chemische Analyse des Paprika für sich ist nicht geeignet, etwaige Verfälschungen vollständig klarzulegen. Hiezu ist die eingehende mikroskopische Untersuchung der Producte nötig. Die Bestimmung der Asche des Paprika wird uns über mineralische Beimengungen

Aufklärung geben, nachdem der Aschengehalt, so weit meine aus vielen Untersuchungen stammenden Daten reichen, sich stets zwischen 5—6·5% bewegt. Die reine Asche ist, in verdünnten Säuren, bis auf die geringe Menge der Kieselsäure, bei sehr mässiger Wärme vollständig löslich.

Die Farbe der Asche soll bei den feineren Paprikasorten gewöhnlich weiss mit schwach graugrünem Stiche sein, während ich bei anderen Sorten stets eine deutlich grünliche Asche beobachten konnte, dies dürfte wohl eine Folge des Mitvermahlens der Samenlager sein, wodurch im allgemeinen mehr Mangan in das Product gelangt.

Da ich die angewendeten Untersuchungsmethoden schon im früheren Capitel eingehender besprochen habe, kann ich mich hier wohl damit begnügen, in nachstehenden Tabellen auf das Ergebniss meiner Untersuchung zu verweisen. Damit aber auch die Anstellung von Vergleichen erleichtert sei, so erlaube ich mir die Analysen STROHMER's beizuschliessen. Ich muss aber bemerken. dass ich es stark bezweifle, dass das in der STROHMER'schen Tabelle an dritter Stelle angeführte Muster wirklich Königspaprika war, da ich noch nie ein Product I und II Qualität mit 7·14% Asche gesehen habe, dies kommt zumeist nur bei minderen Sorten vor.

Meine Analysen:

	Asche	Aetherextract	Stickstoff-substanz	Stickstofffreie Extractivstoffe	Rohfaser	Stickstoff	Feuchtigkeit
	in 100 Gewichtsteilen						
Ia. Rosenpaprika der Gebr. Pálfy in Szeged	5·330	12·540	14·275	35·795	21·960	2·284	10·100
Ia. Rosenpaprika von Szenes in Budapest	5·292	11·450	16·894	39·744	17·275	2·703	9·345
Mittelmässiges Fabrikat von Szenes	6·420	11·850	17·581	34·637	21·200	2·827	8·312
Berechnet auf Trockensubstanz							
Ia. Rosenpaprika der Gebr. Pálfy in Szeged	5·928	13·948	15·878	39·816	24·427	2·540	—
Ia. Rosenpaprika von Szenes in Budapest	5·837	12·630	18·635	43·840	19·045	2·981	—
Mittelmässiges Fabrikat von Szenes	7·002	12·924	19·174	37·777	23·121	3·083	—

Strohmer's Analysen.

	Asche	Stickstoff-substanz	Aetherextract	Feuchtigkeit
	in 100 Gewichtsteilen			
Ia. Rosenpaprika	5·10	14·56	14·43	17·35
IIa. Rosenpaprika	5·66	14·31	15·06	14·39
Königspaprika	7·14	13·19	13·35	12·69
Berechnet auf Trockensubstanz				
Ia. Rosenpaprika	6·17	17·61	17·35	—
IIa. Rosenpaprika	6·61	16·71	17·59	—
Königspaprika	8·17	15·10	15·29	—

Aschenanalysen von mir ausgeführt:

	K_2O	Na_2O	MgO	CaO	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	SO_3	P_2O_5	Cl	CO_2	N_2O_5	MnO	Dem Chlor äqu. Menge Sauerstoff	Wasserlöslicher Teil der Asche
	in 100 Gewichtsteilen														
Ia. Rosenpaprika der Gebr. Pálfy in Szeged	39·045	2·557	4·306	4·022	1·839	Spuren	2·757	3·400	13·205	2·312	3·171	23·374	—	0·521	85·204
Ia. Rosenpaprika von Szenes in Budapest	42·698	2·183	4·514	8·100	2·000	Spuren	2·950	11·012	13·445	2·759	9·818	—	—	0·621	71·701
Mittelmässiges Fabrikat von Szenes	43·015	7·653	4·666	4·800	Spuren	1·000	8·374	4·195	12·376	2·487	11·433	—	Spuren	0·560	78·391
Berechnet auf Reinasche:															
Ia. Rosenpaprika von Gebr. Pálfy in Szeged	53·154	3·481	5·862	5·475	2·503	Spuren	3·753	4·628	17·976	3·147	—	—	—	0·709	—
Ia. Rosenpaprika von Szenes in Budapest	47·346	2·420	5·005	8·981	2·217	Spuren	3·271	12·210	14·908	3·059	—	—	—	0·689	—
Mittelmässiges Fabrikat von Szenes	48·567	8·640	5·268	5·419	Spuren	1·129	9·454	4·736	13·973	2·808	—	—	Spuren	0·632	—

Budapest, aus der k. u. chemischen Reichsanstalt.)

2.

ÜBER DIE ERKENNUNG UND DEN QUALITATIVEN NACHWEIS EINWERTIGER ALKOHOLE.

Von Dr. BÉLA von BITTÓ.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 17. October 1892 vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*.

Aus: »Mathematikai és Természettudományi Értesitö« (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Band XI. pp. 28—29.

Zum Nachweis des Aethylalkohols und anderer Alkohole sind verschiedene Reaktionen empfohlen worden. Die modificirte SCHÖNN'sche Reaktion[1] dürfte wohl eine der ältesten sein. SCHÖNN hat nämlich gefunden, dass Ammoniummolybdäniat mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt eine, dem Ultramarin ähnliche schöne Blaufärbung giebt. Er fand auch, dass eine ähnliche Reaktion eintritt, wenn man nach dem Zusatze der conc. Schwefelsäure, statt zu erwärmen, einige Tropfen absoluten Alkohols zusetzt.

Dieses Verhalten wollten nun SCHÖNN und nach ihm Andere zum Nachweise des Alkohols benützen; allein TUMSKY[2] fand, dass die Reaktion nur bei Anwendung von absolutem Alkohol eintritt, und schon mässige Mengen von Wasser dieselbe verhindern.

Meine Versuche, die ich zur Aufklärung dieser Frage angestellt hatte, lassen die obige Angabe TUMSKY's zweifellos erscheinen.

Die LIEBEN'sche Jodoform-[3] sowie die LANDWEHR'sche Eisenchloridreaktion[4] ermöglichen es auch gewisse Alkohole zu erkennen; ein Nachteil letzterer ist jedoch der, dass auch zu anderen Körpergruppen gehörige Verbindungen mit ihnen Reaktionen geben.

---

[1] Zeitschrift f. analyt. Chemie Bd. 8. p. 380.
[2] Zeitschrift f. analyt. Chemie Bd. 21 p. 576.
[3] Annal. d. Chem. u. Pharm. Supl. Bd. 7. p. 377.
[4] Ber. d. deutsch. chem. Ges. XIX. 2726.

Ich glaube nun in dem folgenden eine neue Reaktion beschreiben zu können, welche, wenn auch nicht zum qualitativen Nachweise sehr geringer Mengen Alkohols geeignet ist, so doch den Nachweis grösserer Mengen, und *die Erkennung, sowie die Charakterisirung einwertiger Alkohole* als solche, ermöglichen dürfte.

Die Ausführung der Reaktion geschieht in der folgenden Weise: man löst circa 0·5 gr. Methylviolett in einem Liter Wasser, und fügt von dieser Lösung zur prüfenden Flüssigkeit 1—2 cm^3 nebst beiläufig $^1/_2$—1 cm^3 einer Alkalipolysulfidlösung und schüttelt um. Ist ein einwertiger Alkohol zugegen, so nimmt die Flüssigkeit eine kirschrote bis violettrote Färbung an, wobei jedoch die Flüssigkeit selbst ganz klar bleibt.

Zu bemerken ist, dass man von der zu prüfenden Substanz möglichst viel, mehrere Kubikcentimeter nehmen soll; und dass die entstehenden Färbungen bei längerem Stehen Veränderungen erleiden.

Sind aber keine einwertigen Alkohole zugegen, so nimmt die Flüssigkeit eine grünlich-blaue Mischfarbe an, aus der nach einiger Zeit rötlich violette Flocken ausfallen, während die Flüssigkeit selbst gelb wird.

Betrachtet man die Formeln der untersuchten Verbindungen, so wäre man geneigt, diese Reaktion jenen Verbindungen zuzuschreiben, welche die Gruppe $—C(OH)$ enthalten.

Zum Schlusse mögen noch einige der geprüften Verbindungen und der damit erhaltenen Farbenreaktionen erwähnt werden:

Methylalkohol ($CH_3—OH$) kirschrot.

Aethylalkohol ($CH_3—CH_2OH$) kirschrot.

Norm. Propylalkohol [$CH_3—(CH_2)_2OH$] kirschrot.

Isopropylalkohol [$(CH_3)_2 = CHOH$] kirschrot.

Tertiärer Butylalkohol [$(CH_3)_3 \equiv C(OH)$] violettrot.

Isobutylalkohol [$(CH_3)_2 — CH—CH_2OH$] violettrot.

Isobutylcarbinol [$(CH_3)_2—CH—CH_2—CH_2OH$] violettrot.

Allylalkohol [$CH_2 = CH—CH_2OH$] violettrot.

Die Reaktion geben nicht zwei- und mehrwertige Alkohole, ferner zu anderen Gruppen gehörige Verbindungen, wie Kohlehydrate, Säuren, aromatische Verbindungen, Phenole u. s. f.

(Budapest, aus der k. u. chemischen Reichsanstalt.)

3.

BERICHTE
AUS DEM ASTROPHYSICALISCHEN OBSERVATORIUM
IN Ó-GYALLA (1892).

Gelesen in der Sitzung der Akademie vom 13. Februar 1893

Von Dr. NICOLAUS von KONKOLY,

EHRENMITGLIED DER AKADEMIE UND DIRECTOR DER K. METEOROLOGISCHEN REICHSANSTALT ZU BUDAPEST.

Aus: «Mathematikai és Természettudományi Értesítő» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Band XI, pp. 208—213.

I.

Die Sonnenfleckenbeobachtungen sind im Jahre 1892 auf der Sternwarte wie früher vollständig gemacht worden, es wurden nämlich die Fleckenpositionen gemessen, vom Aussehen der Sonnenoberfläche an jedem heiteren Tag eine Zeichnung entworfen, ferner sind die Fleckenzählungen nach Prof. WOLF's Methode fortgesetzt worden. Die nachstehende Tabelle zeigt die Sonnenfleckenstatistik für das Jahr 1892.

Monat	Tag	Gruppe	Fleck	*R*
Januar	10	50	121	62·10
Februar	8	24	94	41·75
März	12	42	99	43·25
April	8	33	61	48·88
Mai	16	68	184	54·00
Juni	12	57	133	58.58
Juli	17	64	177	48·06
August	22	112	253	62·41
September	19	78	197	51·42
Oktober	13	47	168	49·08
November	12	51	187	58·08
Dezember	8	40	128	66·00
Summe	157	666	1802	53·63

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist die Sonne im Jahre 1892 an 157 Tagen beobachtet und während diesen 666 Fleckengruppen und 1802 Flecken verzeichnet worden.

Die letzte Columne zeigt die monatlichen Relativzahlen nach Wolf, aus welchen sich die Jahresrelativzahl für 1892 zu:

$$R = 53{\cdot}63$$

ergibt.

II.

Correspondirende Sternschnuppenbeobachtungen sind im Jahre 1892 in Ó-Gyalla, Budapest und Pressburg angestellt worden. In Ó-Gyalla haben sich ausser mir die Herren L. Fraunhofer, Assistent und O. Raum, Calculator, sowie der Meteorologe E. Farkass beteiligt. In Budapest wurde im Garten der meteorologischen Reichsanstalt durch die Herren S. Rona I. Assistent, A. Héjas und J. Kohányi, Calculatoren beobachtet, wogegen in Pressburg die Beobachtungen Herr Professor Karl Polikeit selbst ausgeführt hat.

Beobachtet wurde an den folgenden Tagen:

Ó-Gyalla:

Monat	Tag	Sternschnuppe	Stationär
Juli	23	1	—
«	24	1	—
«	27	34	2
«	28	21	2
August	6	1	—
«	7	4	2
«	8	3	1
«	11	3	—
«	12	4	—
«	13	14	1
Summe	10	86	8

Pressburg:

Juli	25	13	—
«	27	9	—
August	9	15	—
«	10	23	—
«	11	28	—
«	13	17	—
Summe	6	105	—

Budapest

Monat	Tag	Sternschnuppe	Stationär
Juli	27	18	—
«	28	3	—
August	8	4	—
«	12	3	—
«	13	28	—
«	14	17	—
Summe	6	73	—

An den drei Stationen sind also im Ganzen 264 Sternschnuppenbahnen beobachtet und verzeichnet worden.

Vollständige correspondirende Tage haben wir, wo gleichzeitig alle drei Stationen beobachtet haben: am 27. Juli und 13. August. Ó-Gyalla mit Budapest beobachteten gleichzeitig am 28. Juli, am 8. und 12. August; Pressburg und Ó-Gyalla am 11. August.

III.

a) Spectroscopische Beobachtungen sind angestellt worden am Stern «*Nova Aurigae*» (siehe X. Bd. der Mathematischen und Naturwissenschaft. Berichte aus Ungarn. p. 240, 1892).

b) Komet Swift (siehe X. Bd. der Math. und Naturwissenschaft. Berichte aus Ungarn p. 242).

c) Komet Holms (Nov. 12. 1892.) Der Komet bot ein prachtvolles Aussehen. Ich beobachtete ihn am kleineren Refractor (164 mm. Oeffnung) mit einer 52-maligen Vergrösserung. Das Objekt war ausserordentlich hell; war rund mit einer etwas schwachen Verdichtung gegen die Mitte. Der Komet hob sich stereoscopisch vom dunklen Himmelsgrunde ab, und man konnte seine Kugelgestalt prächtig wahrnehmen und ganz deutlich sehen, dass er sich wirklich viel näher zu uns befindet, als die nahe umher liegenden Fixsterne. Ich konnte aber den Kometen nur ganz kurze Zeit mit den Herren Assistenten Ludwig Fraunhofer und Aurel v. Anderko beobachten, da sich der Himmel bald mit dichtem Gewölk umzog. Seinen Durchmesser haben wir auf circa 10′ geschätzt.

Am 17. November habe ich den Kometen in Budapest mit

einen gutem Marine-Doppelfernrohr beobachtet. Er erschien ganz sicher ebenso hell wie der Andromedanebel, nur etwas kleiner in seiner Ausdehnung. Ein Kern konnte nicht bemerkt werden.

November 18. beobachtete ich den Kometen am 254 mm. Refractor (in Ó-Gyalla) und dem Spectroscope «Heustreu Nr. 40». Die Helligkeit des Kometen hat allerdings seit dem 12. November bedeutend abgenommen, ich war trotzdem nicht wenig erstaunt, dass ich eigentlich im Spectroscop kein Spectrum gesehen habe, blos einen schwachen Schimmer, aber dies auch nur bei weit geöffneter Spalte. Bei geschlossener Spalte (0·4—0·5 mm) verschwand das Spectrum nahezu völlig, man konnte die Farben des schwachen continuirlichen Spectrums nur bei einer Spaltöffnung von 0·8 mm. erkennen. — Nahe dem Mittelpunkte des Kometen schimmerte ein schwacher Fixstern durch, dessen Spectrum noch im Spectroscope recht lebhaft war, so zwar, dass wenn dessen Spectrum im Gesichtsfelde des Spectroscopes sichtbar gewesen ist, dadurch das Kometenspectrum sofort ausgelöscht wurde. Diese Erscheinung, ein Kometenspectrum ohne helle Banden zu sehen, hat mich umsomehr überrascht, da dieser der 19. Komet ist, welchen ich spectroscopisch beobachtet aber noch keinen gefunden habe, wo nicht wenigstens die hellsten 1—2 Banden des Kohlenwasserstoffes erschienen wären.

Am 26. November erschien der Komet bedeutend schwächer als der Andromeda-Nebel. Sein Licht sowie auch sein Durchmesser haben gegen die Erscheinung am 18. November bedeutend abgenommen. Er präsentierte sich als eine runde Nebelmasse ohne Kern mit besonders verwaschenen Rändern.

d) Am 26. November wurde das Spectrum von β *orionis* beobachtet, und zwar am Sechszöller in Verbindung mit einen Merz-Zöllner'schen Durchmusterungsspectroscop. Die Beobachtung habe ich mit Herrn Assistenten Ludwig Steiner gemacht. Im äusserst hellen continuirlichen Spectrum schien uns die *F* Linie blos zeitweise aufzublitzen, wir sahen aber viele zarte Linien im Spectrum, welche wir aber entschieden für athmosphärische Linien hielten.

IV.

Der Instrumentenpark ist in diesem Jahre nur um ein geringes vermehrt worden, da sich dafür keine Notwendigkeit gezeigt hat.

Es ist unter Anderen ein schon lange begonnenes Spectroscop mit einem Hilger'schen «Half Prisma» vollendet worden, welches aber den gehegten Erwartungen durchaus nicht entspricht, da es an denselben bekannten Mängeln leidet, wie alle Apparate, welche mit ähnlichen Prismen ausgerüstet sind; das Instrument ist ausserdem ausserordentlich schwer.

Am grossen Fernrohr wurde ein zweiter Sucher angebracht, welcher ein prachtvolles Objectiv von G. und S. Merz von 80 mm. Durchmesser und blos 645 mm. Focalweite besitzt. Der Sucher ist sammt seinem Adapteur, mit Ausnahme der Objectivfassung ganz aus reinem Aluminium hergestellt. Es hat den Zweck, da es sich gegen die optische Achse des vierzölligen Suchers um 2° 22′ verstellen lässt, es mit dem grossen Objectivprisma zu gebrauchen, musste also demjenigen Gewicht am Ocularende des Refractors entsprechen, welches das Objectivprisma ohne weitere Gegengewichter in Declination ausbalancirt.

V.

Es sind aber im Jahre 1892 eine Anzahl meteorologischer Hilfsapparate in Ó-Gyalla aufgestellt worden, welche sich in der Meteorologischen Reichsanstalt teils wegen Mangel an geeignetem Platz, teils wegen mangelhafter Vollendung nicht aufstellen liessen, und da die Reichsanstalt kein vollständiges Observatorium besitzt, und vorläufig ein solches zu bekommen auch keine Aussicht vorhanden ist, so fühlte ich mich veranlasst diesem Mangel derart abzuhelfen, dass ich in meinem Parke in Ó-Gyalla mir (ob provisorisch oder definitiv? diese Frage wollen wir vorläufig dahingestellt sein lassen!) ein meteorologisches Centralobservatorium nach Umständen creirt habe. — Aufgestellt sind jetzt in Ó-Gyalla folgende registrirende meteorologische Instrumente:

1. Ombrograph von HOTTINGER in Zürich.
2. Barograph « HIPP in Neuenburg.
3. « « RICHARD in Paris.
4. Thermograph « « « «
5. Anemometer (Windstärke). Eigene Construction von Süss in Budapest.*
6. Registrirende Windfahne. Eigene Construction von Süss in Budapest.*
7. Anemometer (Windstärke). Eigene Construction von Süss in Budapest.**
8. Psychrometrograph von RICHARD in Paris.
9. Actinograph « « « «

An nicht registrirenden meteorologischen Instrumenten sind in Tätigkeit und Gebrauche:

1. FORTIN'sches (grosses Modell) Barometer.
2. «Stations Barometer.»
3. Verdunstungsmesser von HOTTINGER in Zürich.
4. Normalthermometer von DR. H. GEISSLER in Bonn.
5. Psychrometer (trockenes—nasses Thermometer).
6. Bifilar Hygrometer KLINKERFUESS—LAMBRECHT.
7. Maximum—Minimum Thermometer von SIX in London.
8. Radiationsthermometer von CASELLA in London.
9. Insolationsthermometer(Vacuum) von CASELLA in London.
10. Sun-Shine-Recorder von CASELLA in London.
11. Drei Bodenthermometer (0^m, 0·5 m., 1·0 m.)
12. Verschiedene Regenmesser.
13. Regentemperaturmesser (mit Minimumthermometer).
14. Satz magnetischer Variations-Apparate von LAMONT.

Die Instrumente bediente bis 1. Januar 1893 Herr E. FARKASS, vom 1. Januar 1893 an werden sie von Herrn LUDWIG STEINER, Assistent an der Sternwarte und Herrn E. FARKASS bedient.

---

* Sind blos die Windfahne resp. ROBINSON auf eine 9 m. hohen Terasse aufgestellt; die Registrierapparate selbst werden am 1. April 1893 zu fungiren beginnen.

** Ist aus einem alten KRAFT'schen Anemometer und einen alten Thermographen umconstruirt worden. Registrirt electrisch.

4.

NEUERE BEITRÄGE ZUR NERVENENDIGUNG DER QUERGESTREIFTEN MUSKELFASERN.

Gelesen in der Sitzung der Akademie vom 16. Mai 1892 von

Dr. LUDWIG v. THANHOFFER,

O. M. DER AKADEMIE, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU BUDAPEST.

Aus: «Értekezések a természettudományok köréből» (Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften) Band XXII. Nr. 8. pp. 1—41., [373—413]).

Hierzu Taf. I—IX.

I. Die Endigung der motorischen Nerven.

1. Betrachtungen.

In Bezug auf die Nervenendigung der das Skelet bewegenden quergestreiften Muskeln sind bis nun hauptsächlich vier Ansichten in Geltung, u. zw.:[1]

1. Die Ansicht KÖLLIKER's,[2] der sich auch mehrere andere Forscher anschlossen und die darin besteht, dass der Nerv sich über dem sog. *Sarkolemma* der Muskelfaser verzweigt;

2. die zweite Ansicht, deren Begründer VALENTIN,[3] DOYÈRE,[4]

---

[1] LUDWIG v. THANHOFFER: Neuere Untersuchungen über die Endigung der Muskelnerven. Gelesen in der am 18. Jänner 1892 abgehaltenen Sitzung der mathem. u. naturwiss. Klasse der Ung. Akademie der Wissenschaften. (Ungarisch.) Ertesítő (Anzeiger) Bd. X. Heft 4.

[2] A. v. KÖLLIKER: Ueber die letzten Endigungen der Nerven in den Muskeln des Frosches. Vorläufige Mitteilung. Separatabdruck aus der Würzburger naturw. Zeitschr. Bd. III.; desgleichen in mehreren seither erschienenen Werken, sowie im Handb. der Gewebelehre d. Menschen. 6. Aufl. I. B. 1888.

[3] VALENTIN: Ueber den Verlauf und die letzten Enden der Nerven. Bonn, 1836.

[4] DOYÈRE: Annales des Sciences Natur. 2-me Série. Vol. XIV. 1840. Vol. XVII. u. XVIII. 1842. (Tardigrade.)

QUATREFAGES,[5] ROUGET,[6] noch mehr aber KÜHNE[7] und ENGELMANN[8] sind, und die in ihren Reihen die meisten Forscher der Jetztzeit zählt, besteht darin, dass die Nervenhülle mit dem Sarkolemma verschmilzt, erstere hiedurch letzteres perforirt und zwischen dem Sarkolemm und der Muskelsubstanz sich ausbreitet.

3. Die dritte Ansicht, durch das ord. Mitglied der Ung. Akademie THEODOR MARGÓ[9] vertreten, geht dahin, dass die Verzweigungen des Axencylinders des das Sarkolemma perforirenden Nerven die Substanz der ganzen Muskelfaser durchsetzen und mit den Muskelkernen in Verbindung treten. Dieser Ansicht nähert sich in vielen Punkten auch die vierte, von den beiden GERLACH begründete Ansicht.

4. Die Ansicht der beiden GERLACH[10] gipfelt ihrem Wesen nach darin, dass das von ihnen so benannte intravaginale Netz des Nerven mit der isotropen Substanz des Muskels in Verbindung steht, wodurch ein unmittelbarer Contact zwischen der den ganzen Muskel durchsetzenden *isotropen Substanz* einerseits und dem Nerven andrerseits hergestellt wird; in Folge dessen wird der Nervenreiz eben mittels dieser isotropen Substanz auf die die ganze Länge des Muskelrohrs durchziehende contractile Substanz übertragen.

Die GERLACH'sche Ansicht kommt der Anschauung MARGÓ's

---

[5] QUATREFAGES: Annal. d. Sc. Nat. 1843. (Annelide, Eolidine, Rotiferen.)

[6] ROUGET: Note sur la terminaison des nerfs moteurs dans les muscles chez les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Comptes Rendus 1842. Nr. 43, p. 548.

[7] W. KÜHNE: Ueber die peripherischen Endorgane der motorischen Nerven. 5 Tafeln. Leipzig, 1862.

[8] W. ENGELMANN: Untersuchungen über den Zusammenhang von Nerv- und Muskelfaser. 4 Tafeln. Leipzig, 186., 1—42.

[9] THEODOR MARGÓ: Ueber die Endigung der Muskelnerven. Pest, 1862. Jahrb. der Ung. Akad. Bd. X.

Idem. Ueber die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskelfasern mit 2 Tafeln. Pest, 1862.

[10] J. GERLACH: Das Verhältniss der Nerven zu den willkürlichen Muskeln der Wirbeltiere. Leipzig, 1874. Ferner: Ueber das Verhältniss der nervösen und contractilen Substanz der quergestreiften Muskel. Pflüger's Archiv. 7. Bd. 1873.

auch darin näher, weil letzterer die in der Muskelsubstanz endigenden Nerven ebenfalls als aus körnigen Reihen bestehend betrachtet, ähnlich den GERLACH'schen sog. Sprenkelungen in den vergoldeten Muskelfasern, worin die Enden des sog. intravaginalen Netzes sich fortsetzen.

Ich habe bereits in einer meiner Abhandlungen[11] nachzuweisen versucht, dass der Nerv zwischen den von mir, sowie von WOLF[12] und BREMER[13] nachgewiesenen und von ROLLETT, KÜHNE und Anderen zum Teil oder auch im Ganzen anerkannten, beiden Sarkolemmaplatten (Endolemma und Epilemma) liegt; nicht minder suchte ich auf Grund meiner Digestionsversuche nachzuweisen, dass die Nervenendigung tatsächlich zwischen diesen beiden Platten sich ausbreitet; schliesslich hob ich schon damals hervor, was mein verehrter Meister Prof. MARGÓ[14] in einer anderen vorzüglichen Abhandlung ahnungsweise verkündete, dass nämlich der Nervenreiz von der inneren Platte des Sarkolemma auf die Muskelsubstanz übertragen wird.

Obschon die auswärtigen Autoren zu meiner obgenannten Abhandlung Stellung nahmen und einige von ihnen dieselbe auch würdigten, verhielten sie sich dennoch gegenüber meiner Annahme über die Nervenausbreitung und über die von mir zuerst nachgewiesene Art der Leitung des Nervenreizes ziemlich reservirt; blos RETZIUS,[15] der berühmte Anatom in Stockholm, erwähnt, ohne auf

---

[11] LUDWIG v. THANHOFFER: Beiträge zur Structur und Nervenendigung der quergestreiften Muskeln. Inauguraldissertation. Budapest, 1881. Edition der Ung. Akad. d. Wissensch. Bd. XI. Nr. XIII. (Ungarisch.)

L. v. THANHOFFER: Beiträge zur Histologie u. Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 21. 1882.

[12] W. WOLFF: Ueber den Zusammenhang des Muskels mit der Sehne. Dissertation. Berlin (Med. Centralbl. Nr. 40).

[13] L. BREMER: Ueber die Muskelspindeln nebst Bemerkungen über Structur, Neubildung u. Innervation der quergestreiften Muskelfasern. Hiezu Ta. XII. u. XIII. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 22. 1883.

[14] TH. MARGÓ: Neue Untersuchungen über die Entwicklung, das Wachsthum, die Neubildung u. den feineren Bau der Muskelfasern. Denkschriften d. Akad. d. Wissensch. Wien, 1861.

[15] G. RETZIUS: Biolog. Untersuch. Neue Folge I. Mit 18 Tafeln. Stockholm, 1890. Q. Muskelfibrille und Sarkoplasma. Mit Taf. XV—XVII.

meine Arbeit zu reflectiren, an einer Stelle seiner Abhandlung,[16] dass der Nervenreiz lediglich von der den Muskel bedeckenden Sarkoplasmaschichte (d. i. von dem früher von mir als innere Sarkolemmalamelle, seit ROLLET's[17] Untersuchungen jedoch in meiner späteren Arbeit[18] als Endolemma bezeichneten Gebilde) auf die Muskelsubstanz übertragen wird; obschon er, wie er erwähnt, den Zusammenhang des Nerven mit dem sarkoplastischen Netze nicht beobachtete, bei Färbungen mit Methylenblau jedoch solche Bilder sah, die diesen Zusammenhang als wahrscheinlich erscheinen liessen.

Demgemäss liesse sich jene von MARGÓ ahnungsweise ausgesprochene, von *mir* jedoch nachgewiesene und neuestens von RETZIUS ebenfalls ahnungsweise erwähnte Anschauung, dergemäss die innere Sarkolemmaplatte (*Endolemma* THANHOFFER, *Sarkolemma* ROLLETT, *Sarkoglia*, *Endolemma* KÜHNE) den Nervenreiz vermittelt, als weitere fünfte Annahme in Bezug auf die Nervenendigung, resp. Reizvermittlung aufstellen.

In Folgendem will ich dieser meiner Anschauung auf Grund meiner neueren Untersuchungen eine festere Grundlage geben und hiebei bezüglich der Endigungen der motorischen und sensiblen Nerven neuere, bisher noch gar nicht oder nur sehr unvollkommen bekannte Daten liefern.

2. Die von mir befolgten Untersuchungsmethoden der Nervenverzweigungen und das zu den Untersuchungen verwendete Material.

Die von mir behufs Untersuchung der Endigungen der Muskelnerven befolgten Methoden sind teils bekannt, teils solche, die ich als modificirte Methoden in den Editionen der Ung. Aka-

[16] G. RETZIUS: Wie oben. S. 87.

[17] A. ROLLETT: Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern. I. u. II. Teil. Wien. Denkschriften d. Akad. 1885, und

A. ROLLETT: Contraction und Doppelbrechung der quergestreiften Muskelfasern. Aus dem LVIII. Bande der Denkschr. d. mathem. naturwissensch. Klasse d. Akad. d. Wissensch. in Wien 1891.

[18] L. v. THANHOFFER: Neuere Untersuchungen über den Bau der Muskeln. Inaug.-Dissert. Vorgetragen 18. Jänner 1892. Abhandl. d. Ung. Akad. d. Wissensch. Bd. XXIII. Nr. 1. Budapest, 1892. Mit I. Tafel.

demie veröffentlichte,[19] teils auch solche, die meines Wissens bisher noch nicht oder nicht so angewendet wurden, wie ich dies auf Grund meiner vieljährigen Erfahrungen für gut befand. Ich zähle hier daher meine sämmtlichen Methoden auf, selbst auf die Gefahr hin, in Wiederholungen zu verfallen, da ich wohl weiss, dass heutzutage auf dem Gebiete der Histologie neuere und präcise Erfolge, zumal bei dem Studium der Nervenenden, lediglich durch Anwendung geeigneter Methoden zu erreichen sind; andrerseits halte ich dies im Interesse der controlirenden Untersuchungen nicht nur für nützlich, sondern auch für notwendig.

Ich habe die Untersuchung des frischen Stoffes im sog. überlebenden Zustande nicht verabsäumt; ebensowenig habe ich auch das Studium der eingetrockneten Muskeln und Nervenenden — wie bereits in einer andern Abhandlung beschrieben[20] — nicht ausser Acht gelassen; ausser diesen Methoden wandte ich auch die ausgezeichnete von RANVIER[21] und BREMER[22] modificirten LÖWIT'sche Vergoldungsmethode an; nicht minder gebrauchte ich auch die von mir[23] modificirte LÖWIT'sche Methode, mit der ich die meisten Resultate erzielte.

Nebst der Vergoldungsmethode liess ich auch die älteren und neueren Färbungsmethoden nicht ausser Acht; ja in einzelnen Fällen vermochte ich sogar mit der BROESIKE'schen Methode[24] (mittels Hyperosmium-Oxalsäure) namentlich bei der Untersuchung der Nervenenden der sog. «Muskelspindeln» günstige Resultate zu erzielen. Ferner machte ich Gebrauch von der Methode EWALD's und RANVIER's und noch mehr von derjenigen MAYS' mit

---

[19] L. v. THANHOFFER: Neuere u. modificirte Methoden zum Studium der Nervenenden u. Endigungen im Muskel. Math. und Naturw. Berichte aus Ungarn. Bd. VIII. p. 433 1890.

[20] Obcit. Werk.

[21] LÖWIT: Die Nerven der glatten Muskulatur. Wiener Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. Bd. 71. 3. Abt. S. 372. 1875.

[22] BREMER: Ueber die Endigung der markhaltigen u. marklosen Nerven im quergestreiften Muskel. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 21. 165., weiters im selben Arch. Bd. 22.

[23] Obcitirte Arbeit.

[24] BROESIKE: Die Ueberosmiumsäure als microscopisches Färbemittel. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1878. 16. Nov. Nr. 46.

einer gleichmässigen Mischung von 1%-iger Hyperosmiumsäure und Goldchlorid oder Hyperosmiumsäure und Silber, u. zw. wie wir sehen werden, namentlich was letztere Mischung betrifft, mit ausgezeichnetem Erfolge.

Weiters gebrauchte ich die Oxalsäure, so wie auch andere Säuren; nicht minder das künstliche Digestionsverfahren, das zuerst von KÖLLIKER, KÜHNE und von mir für Muskeluntersuchungen in Anwendung gezogen wurde; schliesslich machte ich auch an Quer- und Längsschnitten, so wie an den Schnitten gefrorener Muskeln und an in beweglichem Zustande befindlichen Muskeln Versuche; endlich studirte ich auch die Entwicklung der Muskeln und Nerven.

Das Material zur Untersuchung lieferte der menschliche Muskel, dann die Muskeln des Tigers, des Kaninchens, der Ratte und der Maus, der Rana esculenta, der Rana temporaria und Hyla arborea, ferner der Triton cristatus und die verschiedenen Arten der Lacerten; ausserdem mehrere Arten der Krebse und Insekten, von letzteren besonders gewisse Fliegenarten, der Hydrophylus piceus und Dityeus marginalis.

3. Die Ausbreitung des Nerven an der äusseren Sarkolemmaplatte und innerhalb derselben.

Die Ausbreitung des Nerven ausserhalb der äusseren Sarkolemmaplatte hatten wir Gelegenheit aus der MAYS'schen Arbeit sehr schön kennen zu lernen. Ich will denn auch hier nicht von den Modificationen der Verzweigung nach Muskelgruppen und Arten, sondern von jenen Endästen des Nerven sprechen, welche bereits nach der Teilung der Nervenfaser am Sarkolemma selbst sich ausbreiten.

Diesbezüglich lassen sich an den Muskeln der einzelnen Tiere verschiedene Veränderungen beobachten; hier jedoch sollen blos die Eigentümlichkeiten einiger Tiergattungen erwähnt werden. Während ich z. B. über die Nervenverzweigungen des Frosches nichts Neues vorzubringen weiss — da Andere bereits vor mir hierüber sehr ausführlich schrieben, — kann ich über die Verzweigung des Nerven vor oder auf dem Sarkolemma an der Lacerta wesentliche Verschiedenheiten mitteilen.

So übergehen, wie schon aus den Arbeiten KÜHNE's[25] und Anderer ersichtlich und besonders in der Abhandlung GESSLER's[26] abgebildet, die Nervenendenverzweigungen in spindelförmige und an einer Seite mit einem Kern versehene Gebilde, die ich hier sofort (s. an den Figuren bei *V*) als Nervenendtrichter bezeichnen möchte, umsomehr, weil diese nach meiner Ansicht blos dem isolirten Marktrichter des Nerven entsprechen. Nach meinen Untersuchungen sind es besonders die Endplatten der Eidechsen, an denen die Ausbreitung des Nerven immer von diesen Trichtern ausgeht.

Nach der zusammengesetzten Einwirkung der Lösungen von Hyperosmiumsäure und Höllenstein auf die Froschmuskeln (s. IX. Tafel, 1. und 4. Fig. bei *V*) konnte ich die Ausbreitung und Endverästelung dieser Endtrichter bereits zwischen dem *Epi-* und *Endolemma* beobachten; während an den vergoldeten Präparaten von Eidechsen diese auf der sarkoplastischen Zellschichte des *Epi-* und *Endolemma* aufliegen.

Durch die Untersuchungen KÜHNE's und Anderer ist bekannt, dass der Nerv, nachdem er sich in Endbüschel geteilt, mit 1—2 oder mehreren Aesten zum Muskelrohr angelangt, dessen *Sarkolemma* perforirt und während die Nervenscheide mit dem *Sarkolemma* verschmilzt, mit seinem Axencylinder in die Endausbreitung, die sog. *Endplatte* übergeht und sich hier ausbreitet.

Wenn ich hier und anderwärts vom *Sarkolemma* spreche, so meine ich hier das *Sarkolemma* der älteren Forscher, während ich zur Bezeichnung meiner eigenen Ansichten die Namen *Epi-* und *Endolemma* gebrauchen werde. Wenn ich daher sage, dass der Nerv das *Sarkolemma* durchbohrt, so verstehe ich darunter das *Epilemma*, d. i. die von mir bereits früher nachgewiesene äussere Platte des *Sarkolemma*, welche tatsächlich durch den Axencylinder des Nerven perforirt wird, während die innere *Sarkolemmaplatte* — wie ich auf Grund meiner früheren und neueren Untersuchungen ganz bestimmt behaupten kann — nicht durchbrochen

---

[25] KÜHNE: Obcit. Werk.

[26] GESSLER: Die motorische Endplatte u. ihre Bedeutung für die periphere Lähmung. Leipzig, 1885. S. 48. Mit 4 Taf.

wird; mit anderen Worten: die Nervenendausbreitung ist *hypepilemmal* oder *ependolemmal* (unter dem Epilemma oder über dem Endolemma), wie ich dies später eingehender nachweisen werde.[27]

In meiner ersten Dissertation[28] habe ich durch Digestionsversuche nachgewiesen, dass sich die Nervenendplatte zwischen den beiden, von mir und von WOLFF nachgewiesenen *Sarkolemma*-lamellen, ausbreitet. Da diese meine Auffassung bisher weder discutirt, noch fallen gelassen, noch acceptirt wurde, bin ich gezwungen, diesbezüglich auf die naturgetreuen Abbildungen meiner oberwähnten Abhandlung hinzuweisen. Indessen begnügte ich mich nicht mit dem Resultate dieser Digestionsversuche, sondern griff auch zu anderen Untersuchungsmethoden, wofür sich die zuerst von KÖLLIKER,[29] dann von KÜHNE,[30] BREMER[31] und Anderen sehr wohl charakterisirten sog. *Muskelspindeln* ganz besonders eigneten, zumal die in Entwicklung begriffenen spindelförmigen Muskelfasern — bei den LÖWIT'schen und auch meinen Methoden — das Auseinanderweichen der beiden Sarkolemmalamellen und die Ausbreitung des Nerven zwischen diesen beiden Lamellen sehr anschaulich zu machen vermögen. Insbesondere liefern die Hyla arborea und die Eidechsen sehr schöne Exemplare zum Studium dieser Verhältnisse, sowie zur LÖWIT'schen[32] und BREMER'schen[33] Vergoldungsmethode, noch mehr aber zu dem von mir[34] modificirten Vergoldungsverfahren und ebenso zum Studium des von BROESIKE[35] empfohlenen Verfahrens bezüglich der Wir-

---

[27] Man könnte auch sagen: interepiendolemmal (zwischen Epi- u. Endolemma) oder kurz: interlemmal (zwischen den Platten).

[28] S. ob.

[29] KÖLLIKER: Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. XII. September-Heft 1862.

[30] W. KÜHNE: Die Muskelspindeln. Ein Beitrag zur Lehre von der Entwicklung der Muskeln u. Nervenfasern. Hiezu Taf. XV. Virchow's Arch. Bd. 27. S. 520 u. 28. Zweite Folge. Bd. VIII. 1863. p. 528.

[31] BREMER: Wie oben.

[32] LÖWIT: Wie oben.

[33] BREMER: Wie oben.

[34] L. v. THANHOFFER: Wie oben.

[35] BROESIKE: Wie oben.

Mittels zu Tage tritt, besteht darin, dass die in die Verästelungen der Nervenenden eingebetteten kleinen Körnerreihen stets einzelnen Zwischenstreifen, oder wenn sie grösser sind, dem Medium zweier Zwischenstreifen entsprechen; beziehentlich: diese Zwischenstreifen haften dort an dem Nerv, in der unter demselben befindlichen sarkoplastischen Kittsubstanz an.

Diese Verknotungen werden von Einzelnen der Wirkung der Reagentien zugeschrieben; ich selbst halte die kleineren Knoten ebenfalls für nichts Anderes, als klebrige, sarkoplastische Bestandteile, die in Folge der Einwirkung der Reagentien sich zusammenballen, oder aber für der Nervensubstanz angehörende Teilchen, welche die auf dem *Endolemma* sich verästelnden Nerven mit den Zwischenscheiben verkleben und auf den stärksten Klebestellen derselben infolge der Einwirkung jener chemischen Mittel, mit denen wir die Muskelfasern behandeln, ausgeschieden werden.

Besonders gut erscheinen diese knotigen Anschwellungen nach der von mir modificirten Vergoldungsmethode, wenn nach Eintritt der Reduction die Präparate in Picrinsäure gefärbt werden. Hiebei werden ausser den erwähnten Verknotungen auch die den Nerven überall im Muskel umgebenden Zellen, sowie auch die Muskelkerne gelb erscheinen, während der Nerv selbst und die erwähnten Knoten rotgefärbt, dagegen die Muskelsubstanz hell fraise gefärbt erscheint (s. Fig. auf Tafel V).

Auf die Analyse dieser Figur kommen wir noch später bei Besprechung der Endigung der blassen Nervenfasern zurück.[38]

Merkwürdig ist es, dass einzelne dieser knotigen Anschwellungen, manchmal alle insgesammt, besonders am Hylamuskel, kugelige, zuweilen an beiden Polen der Kugel kleine, dunkel farbige, kernchenförmige Gebilde darstellende Bildungen zeigen, die, wie wir später sehen werden, einzelnen blassen Nervenästen als Ursprungsstellen dienen. In dieser Hinsicht scheinen einzelne von diesen selbstständige, præformirte Gebilde zu sein, die als zum Nervensystem gehörig angenommen werden können.

[38] Ich muss erwähnen, dass die den Zwischenscheiben entsprechenden Knotenpunkte dieser Anschwellungen auch an vielen anderen Präparaten sehr deutlich wahrnehmbar sind; indessen habe ich diese aus Ersparungsrücksichten nicht abgebildet.

An solchen Präparaten, an denen während der Compression derselben die mit der Nervenverzweigung zusammenhängende Streifengruppe abgebrochen ist, kann man sehr schön die einzelnen Knoten der Nervenverzweigung im Zusammenhange mit den Zwischenscheiben sehen und auf diese Weise den, von uns bereits oben beschriebenen Zusammenhang mit dem Nerven genau studiren, wie dies auch schon von BREMER[39] erwähnt wurde. Derartige aus dem Sartorius der Hyla gewonnenen Präparate veranschaulichen diese Verhältnisse sehr schön, wenn sie dem Dampfe der Ueberosmiumsäure stärker ausgesetzt waren und auch im Golde länger verweilten; in solchen Fällen werden in Folge der Einwirkung die Muskelfasern bläulich violett, der Nerv selbst aber schwarz gefärbt; dieselbe Färbung erleiden auch die Zwischenscheiben und die Nervenknoten. Späterhin werden wir an den Muskeln der Lacerten den Zusammenhang der Endplatte und des sarkoplastischen Netzes noch deutlicher nachweisen.

5. Structur der Nervenendigung.

a) Form und Zahl der Nervenendigung.

In Bezug auf die Form der Nervenendigungen können wir auf das neue monumentale Werk KÜHNE's verweisen, worin auf den Tafeln *A*—2 324 bald normale, bald abnorme, den verschiedensten Tieren und Menschen entnommene Nervenenden abgebildet sind und je nach der Gattung der Tiere von verschiedener Gestalt sind, ja sogar in einem und demselben Tiere, besonders bei Amphybien und Reptilien, wie ich mich von dieser Tatsache auch selbst überzeugte, starke Variationen zeigen.

Bekanntlich teilt sich im Frosche (Rana esculenta, R. temporaria, Hyla arborea) der unter dem *Epilemma* verlaufende Axencylinder gabelförmig, so zwar, dass die Hauptäste der Gabel sich abermals in 2—3 Aeste und diese sich wiederum in laterale Aeste teilen können, wobei sie sich in ihrem Verlaufe an einzelne kernartige

[39] L. BREMER: Ueber die Endigungen der markhaltigen und marklosen Nerven im quergestreiften Muskel. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 21 Taf. VII u. VIII.

Gebilde stützen; diese Kerne jedoch, die nach meinen Untersuchungen nichts Anderes sind, als jene Muskelkerne, welche zu dem das Muskelrohr bedeckenden Sarkoplasma gehören, sind nicht allesammt auf dem Wege der Nervenverzweigung eingestreut, sondern lehnen sich nur, wie schon längst bekannt, an sie an.

Die Nervenendigungen der mit Gold und nachher mit Picrinsäure behandelten Muskeln zeigen diese Verhältnisse besonders deutlich. Eine solche Nervenendigung zeigt noch schöner, als die Zeichnung, jenes Präparat, von welchem ich die Abbildung der V. Tafel aufnahm. Diese die Nerven begleitenden Kerne erscheinen isolirt von der Nervenverzweigung und gelb gefärbt, wie dies bei dieser Behandlung sich zu zeigen pflegt, während der Nerv purpurrot, der Muskel jedoch hell fraise gefärbt ist.

Bezüglich der Endplatten der Eidechse bestehen wesentliche Unterschiede (s. Fig. auf Taff. I, II, III VI und VIII). Der Nerv, zur Muskelfaser gehend und in dieselbe einmündend, steht — wie wir später bei Besprechung der inneren Structur der Endplatte sehen werden und wie auch bereits angedeutet wurde — mit bisher unbekannt gebliebenen Gebilden im Zusammenhange und tritt erst dann in die von KÜHNE sehr treffend als geweihförmig bezeichnete Ausbreitung ein. Der Nerv teilt sich zumeist in zwei Aeste und von da in zwei geweihförmige Seitenäste; unterhalb dieser 1—2- bis 3-teiligen geweihförmig verzweigten Ausbreitung bildet er eine tellerförmige Platte von körniger Beschaffenheit.

Der Unterteil der Endplatte zeigt, wie bereits von KÜHNE in seinem obcitirten Werke beschrieben und abgebildet, auf Goldbehandlung kleine Spitzen, wie sie bereits von BALOGH[40] auf Cyankalibehandlung beschrieben und späterhin von ENGELMANN,[41] ohne von BALOGH Erwähnung zu tun, auf Wasserreaction erwähnt und schliesslich von mir, wie ich glaube, viel bestimmter nachgewiesen wurden.[42] Diese Spitzen hängen mit den Zwischenscheiben *(Z)*

[40] KOLOMAN v. BALOGH: Einige Worte über die Nervenendigung des Muskels. Edit. d. Ung. Akad. Bd. VI. 1865. p. 153—178.

[41] W. ENGELMANN: Microsc. Untersuchungen über die quergestreifte Mukelsubstanz. Pflüger's Arch. Bd. VII. Heft 1, 2, 3. 1873.

[42] Siehe meine beiden obcit. Inaugur. Dissert. I. Arbeit. S. 7, 8 und II. Arbeit. S. 2, 7.

zusammen. Nicht minder konnte ich die Nervenendplatten der nach der von mir modificirten Löwit'schen Methode behandelten Muskeln in einzelnen gefärbten Längenfäden verfolgen, die sich in die die longitudinalen Fibrillenbündel bedeckenden sarkoplastischen Fäden, sowie auch in die den Zwischenscheiben entsprechenden Teile fortsetzen und daher als nichts Anderes betrachtet werden können, als mit den Seitenteilen der Endplatte in Verbindung stehende, sarkoplastische Stoffe.

Diesen Zusammenhang der Sarkoplasma-Faserung mit der Endplatte habe ich an der Eidechse mittels folgendes Verfahrens sehr schön studirt. Ich zerdrücke, nachdem ich die Muskelfaser vorher mit der von mir verbesserten Löwit-Bremer'schen Methode behandelte, diese in Glycerin; dann untersuche ich das Präparat nach mehrmaligem Abnehmen und Wiederauflegen des Deckglases und nach wiederholtem Zerdrücken; hiebei kann — wie dies die naturgetreuen Abbildungen der schönen Präparate zeigen (s. ein Exemplar Tafel I, Fig. 2) die Muskelsubstanz aus der Sarkolemmahülle ganz ausgepresst werden, ohne dass die in Folge der Einwirkung der Ueberosmiumsäure-Dämpfe festgewordenen Nervenendigungen zu Grunde gingen wie denn auch die mit der Nervenendigung zusammenhängende, sarkoplastische zellige Masse (*endl.*) in ihrem Zusammenhange mit dem sarkoplastischen Netze (—*E*—) sehr deutlich sichtbar wird.

Nach dem Gesehenen bin ich zur Ueberzeugung gekommen, dass die Verbindung der Endplatte mit den Zwischenscheiben, wie ich dies nach meinen, an Insekten angestellten Untersuchungen bereits nachgewiesen habe, auch für die übrigen Tiere Geltung hat.

Was die Zahl der Endplatten betrifft,so kann ich wohl behaupten, dass beim Frosche, wenngleich das Muskelrohr von mehreren Nerven versehen werden kann und in der Regel auch versehen wird, dennoch je eine Muskelfaser nur eine Endplatte besitzt, obschon es nicht ausgeschlossen ist, dass dieselbe mehr oder minder zahlreiche Verästelungen haben kann und auch hat.

An der Eidechse ist eine oft entzweigeteilte, paarige, oder es sind häufig zwei isolirte Endplatten anzutreffen und zwar so, dass dieselben von zwei verschiedenen Aesten desselben Nerven, oder

auch von je einem verschiedenen Nerv versehen werden; in sehr seltenen Fällen kommt auch eine dreigeteilte Endplatte vor (siehe Tafel VI, Fig. 5). Bei der *Ratte* und auch bei der *Maus* fand ich öfters an einem und demselben Muskelrohr zwei verschiedene Endplatten, während bei den *Arthropoden* sowohl von mir, wie auch von anderen Forschern zuweilen auch 4—5 Endplatten gefunden wurden.

Die Endplatten der Ratten und Mäuse sind scheibenförmig, in seltenen Fällen länglich geformt und in der Regel kleiner als die der Eidechsen. Die Nervenverzweigung kann nach KÖLLIKER[43] zuweilen auch netzförmig sein, indessen hat man es hier zumeist mit Pseudoanastomosen zu tun, wie dies auch schon von anderen Forschern nachgewiesen wurde.

b) Die feinere innere Structur der Nervenendplatte.

In Bezug auf die innere Structur der Nervenendplatte wurden von zahlreichen Autoren wieder verschiedene Beobachtungen gemacht. Von diesen erwähnen wir nebst KRAUSE[44] und mehreren Andern, insbesondere KÜHNE, der einen grossen Teil seiner Zeit, abgesehen von seinen anderen vortrefflichen Schöpfungen, insbesondere dem Studium der Nervenenden mit Erfolg widmete. In seinem obgenannten epochalen Werke sind auf mehreren chromatischen Tafeln, wie wir schon oben mitteilten, 324 verschiedene Nervenendigungen abgebildet, die aus den verschiedensten Tieren, wie auch aus dem menschlichen Muskel mittels der Vergoldungsmethode hergestellt wurden. Eine der Tafeln[45] zeigt auch mittels Versilberung (nach COHNHEIM's Methode) behandelte Muskeln mit sehr schönen, den Nervenendigungen entsprechenden, weiss gebliebenen Verzweigungen.

Ich habe zu dem, was KÜHNE in seinem grossen Werke beschreibt, nichts hinzuzufügen. Alles, was er über die innere

[43] KÖLLIKER: Gewebelehre. 6. Aufl. 1889.

[44] KRAUSE fand meines Wissens zuerst, dass der Axencylinder sich in der granulirten Substanz der Endplatte verzweige.

[45] *Taf. 2.*

Structur der Endplatte niederschreibt, entspricht ganz genau den Tatsachen.

Indessen scheint ein Umstand bei der *Lacerta* und anderen Tiergattungen seiner Aufmerksamkeit entgangen zu sein, was eher auf Rechnung der durch ihn befolgten Methode, als auf Mangel an Scharfblick zu setzen ist. Nach seiner Methode nämlich und nach keiner andern kann man die oben zu beschreibenden Gebilde mit eben solcher Schärfe präpariren und demonstriren, wie dies nach der von mir modificirten Löwit'schen Methode geschieht. Der Grund hiefür ist in Folgendem zu suchen: Möge man nach welcher Methode immer arbeiten und die Nerven noch so schön präpariren, so werden die Gebilde entweder sich nicht gut färben, oder zwischen den verworrenen Nervenenden verborgen bleiben; während nach meiner Methode diese sich nicht nur gut färben, sondern sammt der Nervenendigung eine solche Widerstandskraft gewinnen, dass sie selbst nach dem völligen Auspressen der Muskeln nicht nur intakt bleiben, sondern auch mit den Nerven zusammen ausgepresst werden können und doch in ihrem Zusammenhange mit den Nerven leicht erkennbar werden.

Bevor jedoch der Nerv in diese vor der Endplatte befindlichen Gebilde eintritt, übergeht er noch in 2—3 Nerventrichter (wie solche in einigen Präparaten Kühne's [46] schön abgebildet, sowie in Gessler's obcitirter Abhandlung und in Bremer's ebenfalls obcitirtem und noch wenig gewürdigtem Werke über Nervenendigungen schön demonstrirt (nicht minder in Tschiriew's [47] später noch näher zu würdigender Abhandlung ebenfalls angedeutet) sind, und nur der aus diesem Trichter (in den Abbildungen mit *V* bezeichnet) heraustretende Axencylinder teilt sich im 2 respective 3 Aestchen, die in die bereits oben kurz erwähnten kugelförmigen grosskörnigen Körperchen — sog. *Nervenendkörperchen* — übergehen, während der von diesen heraustretende Axencylinder erst indas von Kühne so schön beschriebene sog. geweihförmige Geäste

---

[46] Kühne: Obcit. Werk. Taf. L. Fig. 227.

[47] Tschiriew: Sur les terminaisons nerveuses dans les muscles striées. Laboratoire d'hystologie du Collège de Françe. Paris, 1879. Tome V. Taf. I. Fig. 6.

übergeht (s. *b* auf den Figg. der Tafeln II, III, VI und VIII). Ob diese in die Nervenausbreitung eingestreuten kleinen, zelligen Gebilde in der Tat Nervenzellen oder aber nur eine eigentümliche Modification des Nervenmarkes sind, dies zu entscheiden ist schwer. Tatsache ist, dass dies bisher der Aufmerksamkeit sämmtlicher Forscher entging. Es soll übrigens hier noch erwähnt werden, dass MARGÓ[48] an den Insekten derlei kernförmige Gebilde, wiewohl in grösserer Entfernung vom Muskel im Verlaufe des Nerven eingestreut sah, beschrieb und diese für Nervenzellen hielt. Indessen geht aus seiner Beschreibung und aus seinen Abbildungen hervor, dass diese Gebilde mit den von uns beschriebenen nicht analog sind.

Die Knotenpunkte der blassen Nervenendigungon, in denen kernartige kugelförmige, oder spindelförmige Gebilde sich befinden und die im Verlaufe der Gefässe nach meiner Methode sehr schön sichtbar gemacht werden können und von denen noch später die Rede sein wird, halte ich nicht für Zellen. Indessen habe ich ein einziges Präparat aus dem Sartorius der Hyla arborea (s. Tafel IV, Fig. 2), an welchem ich im Verlaufe des Nerven tatsächlich nervenzellenartige Gebilde beobachten konnte. Diese Zelle ist viel grösser, als die zwischen eingestreuten, obbeschriebenen Nervenendkörperchen der Endplatten, ist aber ähnlich wie letztere geartet, wie dies ohne weitere Erläuterung aus den bezüglichen Abbildungen leicht ersichtlich ist.

BREMER[49] fand an den Nerven der Zungenmuskeln (obzwar jenseits der Endplatte und noch weiter) solche kleine Nervenzellen, die er in den, seinem Werke beigegebenen Abbildungen, Taf. VIII, Abbild. 19. auch ersichtlich machte. Die Gestalt, Grösse und Tinctionsfähigkeit der Nervenendkörperchen pflegt im Grossen und Ganzen constant zu sein, obschon geringe Abweichungen vorkommen können. Die Anzahl dieser zelligen Gebilde pflegt in der Regel eben so gross zu sein, als die Zahl der Teile, in welche sich die Endplatte (selbstverständlich bei der Lacerta) teilt; so wird, wenn die Endplatte sich nur nach einer Seite hin ausbreitet (s. Taf. VI,

[48] Obcit. Werk. S. 12.

[49] BREMER: Arch. f. microsc. Anat. Bd. .

Fig. 4), in den Faden der Nervenaxe blos *ein* solches Nervenendkörperchen eingestreut sein; teilt sich aber jene in 2—3 Teile, so werden sich auch demgemäss 2—3 Nervenendkörperchen vorfinden (s. Taf. II, III, 6). In anderen Fällen finden wir mehrere solche unregelmässige Körperchen, mehr als deren vier jedoch (Tafel III, Fig. 1) habe ich noch nicht beobachtet, es sei denn, dass wir die kleinen kernchenartigen, mit den netzförmigen Aesten des Axenfadens zusammenhängenden Gebilde hinzurechneten. Wie wir später bei der Besprechung der inneren, feineren Structur der Endplatte sehen werden, zeigt der aus diesen Zellen entspringende und die geweihförmige Endverästelung bildende Axencylinder noch eine feinere Verzweigung.

Wenngleich die typische Verteilung dieser Endkörperchen ziemlich constant ist, kommen doch zuweilen Abweichungen sowohl an Zahl, als auch an Gestalt vor, wie denn auch manchmal viel kleinere, ebenso oder noch stärker sich färbende, accessorische, kernartige Gebilde in der Endplatte vorkommen, von denen ebenfalls bei der feineren Struktur der Endverästelung die Rede sein wird.

Indessen konnte ich mich auch davon überzeugen, dass in einigen Fällen diese Körperchen auch fehlen können (s. Taf. VI, Fig. 3).

Ueber die feinere Struktur der Nervenendkörperchen kann ich auf Grund meiner eigenen Untersuchungen Folgendes berichten. Diese sind kugelige, längliche Gebilde. Ihr Inneres ist eine körnige, rötlich tingirte protoplasmaartige Substanz, auf einer Seite mit einer länglichen, kaum oder überhaupt nicht tingirten Substanz. Entsprechend den beiden Polen ihres Protoplasmas geht ein Axencylinder aus je einer rot tingirten kernförmigen Anschwellung heraus, resp. von der entgegengesetzten Anschwellung aus in diese hinein; dieser Axencylinder, der eine geringere Färbungsfähigkeit besitzt, als die eben genannten Anschwellungen, geht in die geweihförmige Endausbreitung nur dann erst hinein, nachdem er dieses Gebilde verlassen hat.

Bei der Bekanntmachung meiner Vergoldungsmethode habe ich auch beschrieben, dass vor der Endigung der Muskelnerven und zwischen der geweihförmigen Endausbreitung derselben rund-

liche, nervenzellenartige Gebilde eingestreut sind;[50] diese sind eben jene Gebilde, welche ich vorhin unter dem Namen der Nervenendkörperchen näher beschrieben habe. Zu jener Zeit hatte ich noch und konnte auch noch keine Kenntniss von den bei der franz. Akademie des Sciences eingereichten Arbeiten BABES's und MARINESCO's[51] haben, worin diese Forscher mitteilen, dass durch ihre Vergoldungsmethode und durch Methylblau (lit. *B*) der Nervenast vorerst in ein den sog. intraannulären Kernen ähnliches Gebilde eintritt. Seither erschien die Arbeit BABES's,[52] die sich vornehmlich mit den pathologischen Veränderungen der Muskeln und deren Nervenenden befasst, aus der ich jedoch in Bezug auf die Muskelnervendigungen umsoweniger etwas entnehmen konnte, da dem Werke keine die Verhältnisse veranschaulichende Abbildung beigegeben ist und ich andrerseits mit Sicherheit nicht eruiren konnte, ob ich die von ihnen beschriebenen Gebilde für intraannuläre Kerne und demnach für Nervengliederungen halten soll, oder ob vielleicht sie selbst ähnliche zellenartige Gebilde an ihren Präparaten gesehen haben? Aus den behufs Illustration der pathologischen Verhältnisse beigegebenen Abbildungen ist aber ersichtlich, dass sie ebenso wie Andere und auch ich selbst, die Endtrichter gut zu beobachten schienen. Auch schreibt BABES blos von einem Kern, wie dies aus folgenden Zeilen erhellt: «Chaque branche (worunter der Nerv verstanden wird) se ramifie en deux ou trois; dans chaque ramification il existe un noyeau essentiel petit et bien coloré, noyeau de la ramification foncée».

In Bezug auf die innere, feinere Struktur der Endplatte kann ich auf Grund meiner Untersuchungen Folgendes mitteilen:

Vor Allem ist zu erwähnen, dass sich die Endplatte, wie

---

[50] L. v. THANHOFFER: Mathem.-naturw. Anzeiger der Ung. Akademie Bd. VIII. 1890.

[51] BABES et MARINESCO: Sur la pathologie des terminaisons nerveuses des muscles des animaux et de l'homme. Comptes Rendus hebdomad. des Séances de l'Acad. d. Scienc. Tome 109. Paris. p. 575. I. 1889. Sitzung vom 7. Octob. (S. Centralbl. f. Physiol. 1890. Nr. 23.)

[52] BABES: Annales de l'institut de pathologie et de bacteriologie de Bukarest; publiées par Victor Babes. Prof. etc. I. Année 1888—1889. II. partie 1891.

bereits oben erwähnt, sei sie von welcher Gestalt, oder von welchem Tiere immer, sich stets zwischen den beiden Sarkolemmaplatten ausbreitet, beziehentlich mit der das Muskelrohr bedeckenden Sarkoplasmaschichte in organischem Zusammenhange steht. Dass dies in der Tat sich so verhält, lässt sich auf vielfache Art beweisen, insbesondere :

1. Durch Digestionsversuche, wie schon oben erwähnt.

2. Durch vereinte Einwirkung von Hyperosmiumsäure und Höllenstein.

3. Durch Untersuchung des endplattigen Muskelrohres an einem frischen oder mit Alkohol präparirten, gefärbten oder nicht gefärbten Muskel, oder aber

4. an lebenden, contractilen Muskelfasern, die mit einer Endplatte zusammenhängen, schliesslich

5. an vergoldeten, namentlich in Entwicklung begriffenen Muskelfasern.

Ich glaube die Wahrheit dieser Sätze auf Grund meiner nach den eben bezeichneten Methoden vorgenommenen Untersuchungen in meiner früheren Arbeit[53] nachgewiesen zu haben und mich daher auf die dort entwickelten Conclusionen mit Recht berufen zu können; hier will ich nur von jenen Untersuchungen Rechenschaft ablegen, die ich nach der im 5. Punkte genannten und für die beste geltenden Methode vorgenommen habe.

Wenn wir die Muskeln eines Insektes oder Säugetieres schwach vergolden,[54] so werden sich in vielen Fällen blos die Nerven färben, die Muskelsubstanz aber nicht, jedoch die s. g. Zwischenscheiben, wie auch die, die Muskelfaser bedeckende und von mir als «Nervenhülle» bezeichnete sarkoplastische Hülle schön gefärbt wird. Bei der bereits oben erwähnten Broesike'schen Hyperosmium- und Oxalsäurebehandlung pflegt dasselbe zu geschehen, wenn die Mittel nicht sehr tief eindrangen.

An den Muskeln der Maus (ebenso an den Schenkel- wie an

---

[53] In meiner ersten Inauguraldissertation.

[54] Wenn ich fürderhin von Vergoldung spreche, so ist darunter stets die von mir modificirte Vergoldungsmethode zu verstehen, sofern nicht der Name eines anderen Verfassers besonders erwähnt wird.

den Bauchmuskeln, an letzteren noch mehr) kann bei schwächerer Färbung besonders klar beobachtet werden, dass diese blos den Nerven, die Endplatte, die sarkoplastische Nervenhülle und die mit der letzteren zusammenhängenden Scheiben betrifft.

Es geschieht aber auch zuweilen, dass selbst bei stärkeren Einwirkungen, wobei die Nervenendplatte sich fast schwarz färbt, von der Muskelsubstanz fast nichts vorhanden ist, da dieselbe auf die Säure-Einwirkung sich entweder entfärbt oder gar auf Einwirkung der Säure aus demselben verschwindet, so dass wir in diesem Falle besonders schöne Bilder erhalten.

Sowohl an den Muskeln der Amphibien, wie auch an denen der Maus und besonders an letzteren können wir sehr schön die Ausbreitung der Endplatte zwischen dem Epi- und Endolemma, sowie auch den Zusammenhang des letzteren mit den Zwischenscheiben beobachten. Besonders schön konnte ich das Verhältniss der Endplatte zu den Endolemmazellen an den Bauchmuskeln und dem grossen Brustmuskel der Maus studiren, insbesondere an jenen Muskelfasern, an denen die sarkoplastischen Endolemmazellen gross und geschwellt waren, und wo der Nerv sammt seiner Verzweigung in der Endplatte selbst schwarz, die sarkoplastischen Zellen hingegen purpurrot oder zuweilen bläulichviolett gefärbt waren. Hiebei konnte man auch beobachten, dass die sarkoplastischen Zellen tiefer liegen, als die geweihförmige Ausbreitung der Endplatte; diese sitzen nicht nur auf den sarkoplastischen Zellen auf (s. Taf. I, II, III, VI, VII, VIII, IX), sondern es stellte sich auch heraus, dass die von KÜHNE beschriebenen sog. Sohlenkerne, welche die geweihförmigen Verzweigungen in kleinerem oder grösserem Umkreise umgeben und sich unterhalb derselben ausbreiten, grösstenteils nichts Anderes sind, als ebenfalls sarkoplastische Zellenprotoplasma-Partikel und deren Kerne. Hiemit wollte ich aber nicht behaupten, dass KÜHNE die Natur dieser Gebilde nicht erkannt hätte, ich muss im Gegenteile der Wahrheit gemäss erklären, dass er selbst den kernigen Basalteil der Endplatte als Sarkoglia gelten lässt (nach ihm Fusssohle der Endplatte oder neuestens Granulose); ich betone nur, dass diese nach meinen Untersuchungen nichts Anderes sind, als die unter der Nervenendplatte des Muskels sich ausbreitende und

zwischen die Aeste derselben hineinragende sarkoplastische Substanz, nämlich Teile jenes Sarkoplasma, welches die Nervensubstanz von dem Muskel trennt, mit dem Nerven verschmilzt und den Nervenreiz mittels der mit ihm zusammenhängenden Zwischenscheiben an die ganze Muskelsubstanz vermittelt. Hier muss ich noch erwähnen, dass Babes in seiner oberwähnten Abhandlung ebenfalls von diesen Zellen spricht, dieselben jedoch für endotheliale Gebilde hält.

Diese unter der Nervenausbreitung der Endplatte gelegene sarkoplastische Zellenschichte befindet sich nicht blos zwischen der Nervenverzweigung und in gleichem Niveau mit derselben, wie dies Ranvier und nach ihm auch Bremer[55] behaupteten, sondern diese Zellenschichte liegt — wie dies meine Untersuchungen zeigen — zwischen der Nervenverzweigung und der Muskelsubstanz, d. i. unterhalb der ersteren, was aber nicht ausschliesst, dass die Fortsätze der sarkoplastischen Zellen auch zwischen die Zweige der geweihförmigen Verästelung eindringen, wie dies eben Ranvier und Bremer erwähnen.

Nach Bremer setzt sich die unter der Endplatte sich ausbreitende körnige Substanz (nach mir der sarkoplastische Zellenkörper) in die Zwischensubstanz fort. Er zeigt auch in seinen Abbildungen an der Endplatte einzelne longitudinale Fäden, welche an der Muskelzwischensubstanz in eine längliche Faserung sich fortsetzen. Ich sah dergleichen sehr oft und kann deshalb Bremer's diesbezügliche Ansicht nur bekräftigen.

Nach der nun folgenden Methode gelang es mir die Muskelendplatten sammt dem Sarkolemma, sowohl beim Frosche und der Lacerta, als auch bei Säugetieren sehr oft zu isoliren und mich davon zu überzeugen, dass die Nervenausbreitung unbedingt zwischen zwei Schutzplatten stattfinden muss, sonst müsste dieselbe bei dieser rohen Behandlung zu Grunde gehen oder doch mindestens zerzaust werden. Diese Methode besteht in Folgendem:

Das Präparat, das ich aus dem mittels der modificirten Löwit'schen Vergoldung behandelten Muskel gewann, wird zerdrückt und dann mit einem Nadelstiel gut zerklopft,[56] dann hebe

[55] Arch. f. microsc. Anat. Bd. 21. p. 191.

[56] Mays zerklopfte die Präparate mittels eines Hammers.

ich das Deckglas auf, lege es abermals auf das Präparat und klopfe dasselbe wieder; dies wird so lange fortgesetzt, bis die Muskelsubstanz aus dem Muskelrohr vollkommen eliminirt ist und die Nervenenden sammt dem Sarkolemma isolirt sind.

Vorher haben schon FISCHER,[57] KÜHNE und Andere, wie auch ich selbst die Endplatte nach älteren Methoden isolirt, doch muss ich auf Grund meiner zahlreichen Versuche gestehen und es kann sich auch Jedermann davon überzeugen, dass das Verfahren an den mit dieser Vergoldungsmethode behandelten Muskeln viel leichter gelingt und die Präparate viel schöner ausfallen, indem die Nervenäste, die durch die Einwirkung der Ueberosmiumsäure fixirt werden, eine solche Widerstandskraft erlangen, dass die einzelnen feineren Partieen in Folge des Druckes nicht zu Grunde gehen können.

Wie aus den Figuren 6. und 7. Tafel VI. ersichtlich, lässt sich am vergoldeten Muskel der Maus das obbeschriebene Verhältniss der sarkoplastischen Zellen zum Nerven sehr schön demonstriren. An der 7. Figur ist die Endverzweigung des Nerven vom Muskel abgerissen und es blieben nur einzelne schwarz gefärbte Teile der Aeste *(d)* zurück, während an der 6. Figur die Endigung des intacten Nerven oberhalb der schön entwickelten beiden sarkoplastischen Zellen sehr genau zu verfolgen ist. Ebenso sieht man an Fig. 3. Taf. VI. (Nervenendigung des Lacertamuskels) die Ausbreitung der gut gefärbten sarkoplastischen Zelle unter der Nervenverzweigung.

Was das Verhältniss des Nervenaxenfadens zur Endplatte betrifft, so bemerkt diesbezüglich KÜHNE, dass es gut wäre den Nervenaxenfaden und dessen Verzweigung in der Endplatte in gleichmässiger Färbung darzustellen; denn tatsächlich pflegt der Axenfaden bei welcher Färbung immer in der Regel lichter zu erscheinen. Indessen wird bei der von mir empfohlenen Methode, wobei die Muskelfasern vergoldet werden, nach stärkerer Einwirkung des Mittels der Axencylinder, wieauch dessen Ausbreitung in

---

[57] E. FISCHER: Ueber die Endigung der Nerven im quergestreiften Muskel der Wirbeltiere. Arch. f. microsc. Anat. 1877. Bd. 13. S. 365—390. Mit Taf. 25 u. 26.

der Endplatte gleichmässig schwarz gefärbt erscheinen. Besonders gut gelingt dies an den Endplatten der Eidechsenarten, zuweilen auch an den Nervenverzweigungen der Hyla. Demgemäss gilt es als feststehend, dass die in der Endplatte geweihförmig sich verästelnde und den Nervenaxenfaden an Dicke übertreffende Ausbreitung mit dem letzteren homogen sei, oder mit anderen Worten, dass das hauptsächliche Nervenorgan der Endplatte die Endausbreitung des Axencylinders sei, wie dies auch bisher so angenommen wurde.

Viel lehrreicher wird noch das Bild, wenn der Axencylinder nicht schwarz, sondern rosenrot, und die übrigen Bestandteile der geweihförmigen Ausbreitung rotbraun oder schwarz gefärbt werden. Besonders schön erscheinen jene gut isolirten und zerdrückten Lacertamuskeln, wie sie in Fig. 2. Taf. I. und Figur Taf. II. abgebildet sind,[58] wo die Muskelsubstanz eliminirt und die das Axencylindernetz der Endplatte bedeckende, rotbraun oder schwarz gefärbte Substanz *(d)* vom Axencylinder teilweise verschoben ist. Hiebei lässt sich sehr gut beobachten, dass der Axencylinder an dem einen Pol des obbeschriebenen Nervenendkörperchens in letzteres hineindringt, dort in eine feine Anschwellung übergeht, dann abbricht und am anderen Pole des Körperchens ebenfalls aus einer Anschwellung heraustretend, in feine Zweige sich verästelt, die mit einer dunkelrotbraun oder schwarz gefärbten Masse umhüllt sind. Nach ihrer dunkeln Färbung könnte man diese Umhüllung für eine Marksubstanz halten; indessen kann man daraus, dass fettige Substanzen durch Einwirkung der Hyperosmiumsäure sich schwarz färben, noch nicht schliessen, dass diese schwarz gefärbte und die Ramificationen des Axencylinders in der Endplatte umhüllende Substanz auch Fett oder Mark enthalten würde, umsoweniger, da an den übrigen Nerventeilen die Markscheide vor der Endplatte sich rot und nicht schwarz färbte (Taf. I, III, V, bei *a*).

Eher könnten wir diese die geweihförmigen Ramificationen der Endplatte umhüllende Substanz für das von THUDICHUM be-

[58] Die entsprechenden Präparate u. Abbildungen wurden zum grössten Teil in einer der Sitzungen der physiol. Section der K. Ung. Naturw. Gesellschaft vor mehreren Autoritäten demonstrirt.

schriebene *Kephalin* halten, das sich nach SCHIEFFERDECKER [59] durch Einwirkung der Hyperosmiumsäure sofort schwarz färbt. Ich führe dies hier wohl an, ohne jedoch auf diese chemische Reaction ein grösseres Gewicht zu legen, da die auf die Hyperosmiumsäure eintretende stärkere Färbung noch nicht zur Annahme berechtigt, dass wir diese Substanz, welche von THUDICHUM in dem Gehirne höher organisirter Tiere in grösserer Menge, als das Lecithin, gefunden wurde, auch für Kephalin halten sollen.

Indessen kommt es besonders nach starker Einwirkung des Reagens sehr häufig vor, dass sowohl diese die Verästelung des Axencylinders umhüllende Substanz, als auch die vor der Endplatte befindliche Nervenmarkscheide sich ganz pechschwarz färben, was darauf hinzuweisen scheint, dass zwischen dem Nervenmark und der das Axencylindernetz der Endplatte umhüllenden Substanz eine wesentliche chemische Affinität besteht.

Andrerseits konnte ich bei dieser Behandlung noch eine hochwichtige Beobachtung machen, jene nämlich, dass — wie aus der Abbildung 2, Taf. I. bei *f)* ersichtlich — die die geweihförmige Ausbreitung der Endplatte, resp. die Verästelung des Axencylinders bedeckende, dunkelbraunrot eventuell schwarz gefärbte Substanz noch von einer anderen Materie u. z. dem bereits von KÜHNE beschriebenen, in diesem Falle sanft rosenrotgefärbten Gewebe (Stroma) umgeben wird, welches speciell bei dieser Behandlung viel besser, als bei jeder anderen Methode zu studiren ist; während das sarkoplastische Zellengewebe, welches bei diesem Tiere lediglich am Fusse der Endplatte gut entwickelt ist, unterhalb der letzteren sich ausbreitet.

Bekanntlich teilt sich, wie dies bereits von den ersten Forschern constatirt wurde, der Axencylinder im Froschmuskel gabelförmig. BREMER und Andere, wie auch ich selbst haben im Froschmuskel zwischen der Endplatte und dem Endbusche (ich selbst auch an der Hyla) gewisse Uebergänge gefunden. Ich bin im Besitze mehrerer Präparate, an denen die granulöse Substanz (Fig. 2) an den einzelnen Teilen des Geästes sehr gut sichtbar ist; ja es

[59] SCHIEFFERDECKER u. A. KOSSEL: Gewebelehre etc. I. Abt. 1891. p. 235.

können die Fäden der Nervenäste, wie z. B. in Fig. 1. Taf. I. und Fig. 2. Taf. IV. in der granulösen Substanz auch spiralförmig verlaufen. Aehnliches wurde auch von KÜHNE beobachtet. Bemerkenswert ist auch Fig. 1. Taf. I., wo der Uebergang in die geweihförmige Ausbreitung noch ein viel grösserer ist. An der einen Seite der Nervenverzweigung sind die in die granulöse Substanz hineinragenden geweihförmigen Nervenäste sichtbar, u. z. solche, wie sie lediglich nur an Lacertamuskeln vorkommen, obwohl dieses Präparat aus dem Hylamuskel stammt.

Aus meinen Untersuchungen ist ersichtlich (Fig. 1. und 4. Taf. IX.), dass die ersten gabelförmigen Nervenverzweigungen, die noch eine Markhülle besitzen, ebenfalls zwischen den beiden Sarkolemmaplatten, resp. am Endolemma sich ausbreiten. (Wir werden späterhin bei der Besprechung der blassen Nervenenden auf dieses Präparat, wie auch noch auf manches Andere zurückkommen.)

II. Die Endigung der sensitiven Nerven im quergestreiften Muskel.

Es haben bereits ENGEL 1847 und KÖLLIKER[60] 1850 im Omohyoideus des Menschen, ebenso REICHERT[61] 1851 im Froschmuskel nachgewiesen, dass auch die Gefässe und Muskeln sensitive Nerven besitzen. Diese wurden 1862 von KÖLLIKER neuerdings, sowie 1875 von ODENIUS und späterhin von SACHS noch eingehender studirt. Das blasse Geflecht der die Gefässe umhüllenden Ciliarnerven wurde von IVANOW[62] und ARNOLD, ferner die Gefässnerven der Muskeln und die zu den Muskelfasern laufenden blassen Nerven von BREMER[63] und TSCHIRIEW[64] zum Gegenstande eingehender

---

[60] v. KÖLLIKER: Microsc. Anat. II. 1., ferner Gewebelehre 6. Aufl. 387, ferner aus meiner obcit. Abhandl. vom Jahre 1862. C. Gefässnerven der Froschmuskeln. S. 3.

[61] REICHERT: Müller's Arch. 1851. KÖLLIKER id.

[62] IVANOW: Handb. d. Lehre von den Geweben des Menschen u. der Tiere. Herausgegeben von J. Stricker. Cap. XXXVI. II. Tunica vasculosa. S. 1042.

[63] BREMER: Obcit. Werke: Die Nerven der Capillaren der kleineren Arterien u. Venen. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 21. S. 663. Taf. XXIX.

[64] TSCHIRIEW: Wie oben.

Studien gemacht. Nicht minder begegnen wir schon bei ARNDT[65] der Beschreibung der sensitiven Nervenenden der Muskeln, sowie bei GRUENHAGEN[66] und neuestens bei CIACCIO der Beschreibung der Gefässnerven. Auch KÜHNE spricht in seinem obgenannten grossen Werke zu dieser Frage, die meiner Ansicht nach bisher noch immer nicht geklärt ist, insofern es sich um die Innervation der quergestreiften Muskelfasern selbst und nicht der Muskelsehnen handelt, über welch' letztere wir heutzutage bereits viel besser orientirt sind. Hievon werden wir noch weiter unten sprechen.

BREMER beschreibt in seinem Werke sehr schön die die Gefässe umgebenden und begleitenden Gefässnerven, sowie deren Geflechte und Netze. Nach meiner Methode kann man in der Tat sehr prachtvolle, die Gefässe umgebende Nervengeflechte herstellen und diese als bleibende Präparate aufbewahren. Dass ich von diesen hier keine Abbildungen beifüge, kommt daher, weil aus meinen Untersuchungen eben nichts Neues resultirte. An diesen Präparaten kann man sich auch davon überzeugen, dass an den Knotenpunkten dieser Nervenäste kernartige Gebilde sich befinden, ferner dass im Gefolge der blassen Nerven auch markhaltige Nerven verlaufen, wie dies schon früher von Anderen beobachtet wurde. Bei dieser Methode erscheinen die Markscheiden der mit Markscheide versehenen Nerven in schwarzer Färbung; auch die blassen Nerven färben sich gut, während die Muskelkerne der Gefässe purpurrot erscheinen. Bei stärkerer Einwirkung können auch die marklosen Nervenfäden schwarz erscheinen und sie werden es auch, doch können sie vermöge ihrer sich schwächer färbenden Kerne sehr leicht von den markhaltigen Nerven unterschieden werden und umgekehrt. Indessen pflegen, wie dies meine Untersuchungen bewiesen, nicht nur den Gefässen, sondern auch den markhaltigen Nerven bis zu den Muskeln und weiter bis zur Endplatte blasse Nerven zu folgen: ja ich beobachtete sogar öfters, dass wie allgemein bekannt, nicht nur markhaltige Nervenbündel

[65] ARNDT: Untersuchungen über die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskelfasern. Arch. f. microsc. Anat. Bd. IX.

[66] A. GRUENHAGEN: Ueber die Nerven der Ciliarfortsätze des Kaninchens. Hiezu Taf. XIV. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 22. 1883. p. 369—373.

mit marklosen vermischt zusammenlaufen, sondern dass in einer einzigen Hülle eines markhaltigen Nerven auch ein markloser Nerv verläuft (s. Fig. 1. und 2. Taf. IV. bei *a*), der ungefärbt so aussieht, als wenn er ein der Nervenhülle angehörendes Gewebe wäre. Aehnliche Abbildungen werden auch von BREMER und von KÖLLIKER in seiner Histologie mitgeteilt.

Von BREMER und KÜHNE wird erwähnt und in Abbildungen demonstrirt, dass die blassen Nerven mit den markhaltigen Nerven zusammen oder auch isolirt zur Endplatte laufen; nicht minder wird auch von BREMER besonders betont, dass der Muskel stets von zwei Nervenendapparaten versehen wird, u. z. von einem mit blassem Nerv und einem mit dunklem Nerv. Indessen kann das, was Andere abgezeichnet haben, nach meinem Dafürhalten keine sichere Beweiskraft besitzen, da — wie ich mich an den nach meiner Methode hergestellten Muskelpräparaten oft überzeugen konnte — der abgerissene, sehr feine und den dicken markhaltigen Nerven begleitende Nervenfaden — und sei es auch ein blasser Nervenfaden — sehr oft den abgerissenen feinen Axencylinder eines dünnen, den dicken markhaltigen Nerv begleitenden, markhaltigen Nerven darstellt, der von dem Muskel nur von weither sein Mark erhält. Der Faden könnte indess in der Tat ein markloser Nerv sein, der sich später in einen markhaltigen Nerven fortsetzt, was jedoch nur an solchen Präparaten zu erkennen ist, an denen, wie dies bei meiner Methode möglich ist, beiderlei Nerven bis zu ihrem Ursprungsstamme verfolgt werden können.

Bei dieser von mir gebrauchten Methode lassen sich beiderlei Nerven auf mehreren Gesichtsfeldern verfolgen, wobei man sich auch davon überzeugen kann, dass BREMER und KÜHNE die ganz richtige Behauptung aufstellten, dergemäss zu den Endplatten sowohl markhaltige, als auch blasse Nerven laufen.

Was nun das Verhältniss der blassen Nerven zum Muskel anbelangt, so ist es klar, dass dieselben besonders in der Hyla sehr zahlreich in Begleitung der Gefässe, zuweilen auch einzeln in der markhaltigen Nervenfaser selbst zum Muskel, resp. zu den darin sich ausbreitenden Endplatten laufen. Ich bin im Besitze von Präparaten, in denen die blassen Nerven mit den in der Ausbreitung der motorischen Nerven eingestreuten körnigen Kügelchen

zusammenhängen und dann den Gefässen oder markhaltigen Nerven folgend, in ziemlicher Entfernung von der Muskelfaser, gegen grössere Nervenstämme hin oder direkt in diese verlaufen. Manchmal kann man wieder beobachten, dass die blassen Nerven (die späterhin ganz bestimmt sich in markhaltigen Nerven fortsetzen, wie dies schon von den ersten Beschreibern betont wurde) mit den sarkoplastischen Muskelzellen, resp. Muskelkernen zusammenhängen und bis zur Effectuirung dieses Zusammenhanges um die motorischen Nervenäste herum in Zirkeltouren liefen. Manchmal aber endigen sie geradewegs in einem solchen Muskelkerne (sarkoplastischen Zellenkerne), während sie am anderen Pole des Muskelkernes spitz auslaufen. Diese Verhältnisse lassen sich besonders gut am Hylamuskel studiren; doch ist es in diesem Chaos von dünnen und dickern Nervenverzweigungen schwer zu sagen, wieviel auf die sensitiven und wieviel auf die motorischen Fasern entfällt, so sehr hängen diese zweierlei Faserungen mit einander zusammen (s. Fig. in Taf. V.), während hinwieder einmal die motorische und ein anderesmal die sensitive Endigung sich bei der Vergoldungsmethode gut färben lässt. Indessen werden uns die Untersuchungen der Nervenenden des sich entwickelnden Muskels hierin sichere Stützpunkte bieten, weshalb auch diese Frage im folgenden Kapitel abgehandelt werden soll. Da nun diese Untersuchungen eben an den sog. *Muskelspindeln*, wie auch an den sonst sich entwickelnden Muskeln und deren Endplatten am besten studirt werden können, so will ich auch in Folgendem die Resultate meiner auf die Muskelspindeln bezüglichen Untersuchungen mitteilen und hieran einige meiner Beobachtungen über die Endplatte des sich entwickelnden Muskelnerven anreihen.

1. Ueber die sog. Muskelspindeln und über die Entwickelung der Muskelfasern im Lebenden.

Die Muskelspindeln (KÜHNE), Muskelknospen (KÖLLIKER) sind bereits ziemlich lange bekannt. Schon ROLLETT hatte in einer seiner älteren Abhandlungen nachgewiesen, dass nicht alle Muskelfasern ebenso lang sind, wie der Muskel selbst, sondern dass einzelne von ihnen im intermusculären Bindegewebe spitzig endigen.

Kölliker[67] hatte bereits 1862 am Brustmuskel des Frosches ein besonderes Muskelbündel entdeckt, an dessen verbreitertem Teile eine mächtige Nervenfaser mit dicker Scheide anhaftete, die er als *Nervenknospe* bezeichnete und für eine sich longitudinal spaltende Muskelfaser hielt, deren Nerv sich ebenfalls teilt, um sämmtliche Teile der früheren zu versehen.

Ein Jahr nachher beschrieb Kühne[68] ein ähnliches Gebilde an Muskeln der Ratte und nannte es *Muskelspindel*. Späterhin beschrieb er diese noch genauer vom Frosche und der Maus und hielt sie für *Sarkoplasten*; eine weitere Beschreibung derselben lieferte er 1864 an Eidechsen und Kaninchen. Von da an befassten sich mit diesen Gebilden auch Andere, namentlich Ranvier[69], Bremer[70], Mays, Cattaneo und Kerschner. Aus den Untersuchungen von Kerschner und Felix war dann zu ersehen, dass Fränkel's sog. «*umschnürte Bündel*» und Roth's «*neuromusculäre Stämmchen*» eigentlich nichts Anderes als Muskelknospen seien.

Ueber die Bedeutung dieser Gebilde gehen die Ansichten auseinander. Während Krause und Felix, sowie Kölliker und Bremer in den Muskelknospen blos Entwicklungsstadien der Muskelfasern erblicken, hält Kerschner dieselben für sensitive Endapparate; andere Autoren muten denselben sogar einen pathologischen Ursprung zu. An der Einmündungsstelle des Nerven, dort wo ihrer mehrere einlaufen, schwellen diese Bündel an, weshalb sie auch von Kühne Muskelspindel genannt wurden. Kölliker[71] nennt dieselben, da sie zuerst von Weissmann entdeckt wurden, Weissmann'sche Bündel und liefert in seinem ausgezeichneten histologischen Werke hievon sehr schöne Abbildungen, so dass bis dahin, wo die Nervenendigungen abgehandelt werden, weiter nichts hin-

---

[67] Kölliker: Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. XII. Heft 2. September 1862.

[68] Kühne: Virchow's Arch. Bd. 27. 1863. 520. I. Taf. XI. Fig. 10 u. später ebendas. Bd. 23. Taf. XV und dann Jahrg. 1864. S. 265. Fig. 1.

[69] Ranvier: Leçons sur le système nerveux. Paris. II. Pl. VII. Fig. 7. par Weber.

[70] Bremer: Wie oben.

[71] Kölliker: Handbuch d. Gewebelehre d. Menschen. 6. Aufl. 1889. 394—400.

zuzufügen ist, ausgenommen, dass man daran, wie zuerst von BREMER [72] nachgewiesen wurde, die von mir und WOLFF beschriebenen zwei, resp. drei Sarkolemalamellen sehr schön studiren kann.

Diese Knospen oder Spindeln finden sich bald in grösserer, bald in geringerer Anzahl vor, obschon MAYS und ich selbst auch solche Muskeln sahen, in den gar keine Knospen vorhanden waren. Nach BREMER ist auch die Jahreszeit nicht ohne Einfluss; so fand KÖLLIKER [73] im Frühjahre deren mehrere vor. Bemerkenswert ist nach KÖLLIKER[74], dass eine solche Muskelspindel mehrere Nerven aufnimmt; oft dringen 3—4 Nerven durch die fernab befindliche Perimysialhülle (CATTANEO, KERSCHNER, KÖLLIKER) hindurch zum geteilten Muskel. KÖLLIKER beschreibt auch Fälle (S. 397), wo der Nerv eine einzige Muskelfaser in der Mitte, in Spiraltouren umgab und hie und da frei endigte; in derselben Weise äussert sich auch KERSCHNER. CATTANEO sah in einem Falle die Sehne der Muskelspindel mit der Spitze des sog. GOLGI'schen Körperchens zusammentreffen.

KERSCHNER nennt die Muskelspindeln *Kölliker'sche Körperchen* und sowohl er, als auch GOLGI, BABINSZKI und KÖLLIKER fanden diese Gebilde auch im menschlichen Muskel. Ich meinerseits schliesse mich auf Grund meiner eigenen Untersuchungen, wie auch derjenigen BREMER's und KÖLLIKER's Jenen an, welche die Muskelspindeln als Produkte der postembryonalen Entwicklung betrachten. Bezüglich der Nervenendigungen der Muskelspindeln jedoch konnte ich — offenbar in Folge meiner von mir angewandten Methode — zu grösseren Resultaten gelangen, als die früheren Autoren. So gelang es mir, wiewohl nur in seltenen Fällen, die Fortsetzung des breiten, spiralen Axenfadens in einen verdünnten Faden zu verfolgen, der zwischen den die Muskelspindel zusammensetzenden Muskelröhrchen ein dichtes Netz bildete. Diese Netze hielten die einzelnen Röhrchen umschlungen und standen mit zelligen Gebilden (*k*) in Verbindung. Zur Illustration des eben Angeführten habe ich Abbildungen dieser wahrhaft prachtvollen

---

[72] BREMER: Wie oben.
[73] KÖLLIKER: Wie oben.
[74] KÖLLIKER: Loc. cit. S. 397.

Präparate (Fig. 2., 3. und 5. Taf. VII, IX) beigefügt, die dies deutlicher vermitteln, als die Beschreibung vermag.

Desgleichen kann man an den Spindeln mehrere solche einmündende Nerven beobachten (Taf. VII, Fig. 1, 3, bei *a*), welche ganz genau den Character der blassen Nerven besitzen, da sie nicht nur dünner, als die übrigen sind, sondern ihre Endigung auch eine ganz andere ist, als die der motorischen Nerven. Während beispielsweise die motorischen Nerven in eine Endplatte auslaufen (Fig. 3 bei *d*) und die in Entwicklung begriffene motorische Endplatte an den meisten der die Muskelspindel zusammensetzenden jungen Muskelfasern bereits vorgebildet ist (wie bei Fig. 4 bei *d* zu sehen): hängt anderseits die feine Verästelung der blassen Nerven (dieselbe Fig. bei *d*) mit der Kette (*k*) der die junge Muskelfaser bedeckenden zellenförmigen Gebilde zusammen.

Bei meinen Studien, die ich an den Endplatten der in Entwicklung begriffenen Muskeln und an den motorischen und sensitiven Nerven der Lacerta mit meiner Methode anstellte, kam ich zu bemerkenswerten Resultaten. Die Muskeln der Lacerta zeigen nämlich die verschiedensten Entwicklungsstadien und meine diesbezüglichen Untersuchungen, über welche ich mich übrigens in einer späteren Abhandlung noch ausführlicher auszulassen gedenke, haben ergeben, dass nicht nur der Muskel, sondern auch der Nerv selbst im lebenden Körper einer fortwährenden *De-* und *Regeneration* unterworfen ist; bezüglich des Nerven hat sich schon Mayer längst in ähnlichem Sinne ausgesprochen.

Ich bin im Besitze zahlreicher Präparate, an denen man sich deutlich davon überzeugen kann, dass wie seit Flechtig's[75] epochalen Untersuchungen bekannt, die Nerven des centralen Nervensystems nach der Geburt und auch im Embryo nicht alle zu gleicher Zeit ihr Mark erhalten; ebenso verhält es sich auch in den Organen, besonders in den Muskeln, ja es muss dies im lebenden Organismus stets so sein. Sehr oft können wir nämlich von den Lacertamuskeln solche Präparate gewinnen, wie sie in den Fig. 1. und 8, Taf. VI getreulich abgebildet sind, und welche zur Evidenz dartun, dass zahlreiche solche Endplatten, von Tschiriew

[75] Flechsig: Leitungsbahnen im Gehirn u. Rückenmark. Leipzig, 1876.

(*T[illegible] gelappte*) traubenförmige Endigung) und von [illegible] (*E[illegible]*) genannt, von 2—3 und auch mehreren, weithin verfolgbaren blassen Nerven versorgt werden (*a*). An einzelnen dieser Endplatten kann man bereits ein vorgeschritteneres Stadium der Entwicklung (Fig. 1), an anderen, wie auch von [illegible] abgebildet, unter den knospen traubenförmigen Knospen der Endplatte eine granulose Substanz sehen, ja es bildeten sich sogar, wie an den Abbildungen 1. und 8. ersichtlich, an den Endverzweigungen des Nerven [illegible] kephalinartige, dunkel gefärbte Umhüllungen, d. i. höher entwickelte, normale, in *eine motorische Endplatte [illegible] Uebergänge* an den mit blassen Nerven versehenen, doldenförmigen Endplatten. Ich könnte sogar noch weiter gehen. Wie nämlich aus der 1. und 2. Abbildung bei [illegible] ersichtlich, waren die blassen Nerven, in deren Verlauf Kerne eingestreut waren, an einzelnen Stellen mit protoplasmaartigen Anschwellungen versehen, die sich ebenso färbten, wie das Mark der zur Endplatte laufenden motorischen Nerven. Die 8. Abbildung führt uns noch in ein weiteres Entwicklungsstadium, indem in der Endplatte nicht nur der der schwach gefärbten sarkoplastischen Substanz entsprechende Teil bereits sichtbar wird, sondern auch die die Nervenverzweigung umhüllende, schwarz gefärbte Kephalinsubstanz schon fertig gebildet [illegible], ja [illegible] die Endplatte nicht nur mit blassen [illegible], sondern auch mit markhaltigen Nerven (*a*) versehen ist, obschon die Endplatte noch nicht die der Gesammtstructur der motorischen Endplatte zukommenden Eigenschaften aufweist. Zwischen dieser unentwickelten und der endgiltig entwickelten Endplatte kann man zumal an jüngeren Lacertamuskeln die verschiedensten [illegible], und deshalb halte ich an meiner [illegible] fest, dass wenn auch jene Behauptung [illegible] steht, [illegible] der Muskel von zweierlei Nerven, nämlich sensitiven und motorischen versehen wird, es durchaus nicht [illegible] ist, dass [illegible] der Muskel von zwei Nervenendplatten [illegible] der [illegible]förmigen und einer [illegible] versehen wird. Ich selbst habe wenigstens [illegible] und derselben Muskelfaser [illegible] mit je einem sensitiven und motorischen Nerv versehen gewesen waren. Ebenso

erging es auch Tschiriew. An einem und demselben Muskelrohr der Lacerta oder Hyla, bei welch' letzterer die soeben besprochenen doldenförmigen Nervenendigungen sehr häufig vorkommen, habe ich zwei verschiedenartig beschaffene, d. h. eine besondere sensitive und eine besondere motorische Endplatte noch niemals gesehen, wenngleich nicht nur ich, sondern auch Andere Gelegenheit hatten, zwei besondere motorische Endplatten an einem und demselben Muskel eben bei diesem Tiere zu beobachten.

In Folge meiner Untersuchungen, die ich im abgelaufenen Frühjahre an frisch gefangenen Lacerten mit der Mays'schen Vergoldungsmethode, die mich nebenbei gesagt, bei Fröschen ganz im Stiche liess,[76] vornahm, konnte ich ganz merkwürdige Beobachtungen machen, welche das Obengesagte nur umso nachdrücklicher bekräftigten. Man findet nämlich, wie die Abbildungen der Tafel VIII zeigen, die auf den ersten Anblick zu Gunsten Bremer's sprechen, ausser der notorischen Endplatte am Muskelrohr noch je eine doldenförmige, d. i. eine sog. sensitive Endplatte (**). Die Untersuchungen, die ich nun an mehreren solchen Präparaten vollzog, ergaben, dass die mit diesen traubenbeerenförmigen Wülsten armirten Nervenfäden nicht etwa mit den Fäden irgend eines anderen sensitiven Nerven, die gemeinschaftlich mit den motorischen Fäden oder in deren Scheide gleichzeitig und zusammen in die Endplatte gelangten, identisch sind, sondern dass sie die verzweigten dünneren Aeste eines und desselben motorischen Nerven, die damit in Verbindung stehenden Gebilde aber in Bildung begriffene jüngere Endplattenäste sind. Wenn hierüber noch gewisse Zweifel obwalten sollten, so kann man diese sehr leicht dadurch zerstreuen, dass man die Abbildungen 2, 3 und 5 der erwähnten Tafel genauer betrachtet, wo die obenerwähnten Verhältnisse, sofern dies in meiner Macht lag, naturgetreu wiedergegeben sind. Man kann dort nämlich wahrnehmen, dass unterhalb der Aeste und Traubenbeeren der dort granulirenden und sich neuerdings entwickelnden Seitenendplatten die die motorische Endplatte charac-

[76] Der Goldlösung wurde 1 Tropfen einer 1%-igen Ueberosmiumsäurelösung beigegeben u. ausserdem wirkte noch der Dampf der erwähnten Säure mit u. drang mit der Goldlösung zusammen ein.

terisirende sarkoplastische Substanz bereits vorgebildet ist. Wie wir bereits oben erwähnt und an Fig. 8, Taf. VI nachgewiesen, haben wir bereits unter den sich entwickelnden Endplatten mittels der obbeschriebenen Methode sarcoplastische Substanz gefunden, ebenso beschreibt auch TSCHIRIEW[77] eine Abbildung, wo diese granulirte Substanz markirt ist; indessen muss ich gestehen, dass Bilder von solcher Ueberzeugungskraft bisher weder von mir, noch von Anderen gesehen wurden.

Dass der zu der sich entwickelnden Endplatte laufende Nervenfaden in der Tat kein blasser Nerv oder ein Ast eines anderen einmündenden sensitiven Nerven ist, dies kann, wiewohl nach BREMER und nach mir zuweilen auch ein solcher eintreten kann, am besten aus der 1. Figur ersehen werden, wo sowohl die ältere, als auch die jüngere Endplatte sehr schön zu studiren ist; sehr lehrreich ist in dieser Beziehung auch die 4. Figur.

Hienach getraue ich mich zu behaupten, dass im lebenden Organismus nicht nur die Muskeln, sondern auch die Nerven, ja sogar die Nervenendapparate in fortwährender Bildung und Rückbildung begriffen sind, ferner dass wir in der Muskelfaser die zweifache Innervation nicht in verschiedenen motorischen und sensitiven Endplatten, sondern in anderen separaten Endigungen zu suchen haben.

Sowohl an der Maus, als auch an der Hyla hatte ich Gelegenheit die blasse Nervenendigung bald allein, bald mit der motorischen vermischt, zu beobachten. Dies mag darin seinen Grund haben, dass bei Anwendung der obigen Methoden bald die eine, bald die andere Endigung sich mehr färbt, oder aber dass das motorische Nervenende abreisst und das sensitive allein zurückbleibt. Die Abbildung der Tafel V zeigt uns die Nervenendigung eines vergoldeten und dann in Picrinsäure getauchten Muskels der Hyla; bei *a'—a'* sind die blassen, bei *a—a* die motorischen Nerven sehr gut abgebildet. Nebenbei will ich abermals erwähnen, dass mehrere und zwar die hervorragenderen dieser Abbildungen sammt den entsprechenden Präparaten in der Aprilsitzung vorigen Jahres der physiologischen Section der K. U. Naturwissenschaftl. Gesellschaft

[77] TSCHIRIEW: Obcit. Werk. Fig. 5.

vor einem gelehrten Auditorium demonstrirt wurden, allwo auch allerseits die vollständigste Congruenz der Abbildungen mit den Präparaten constatirt wurde. Zuweilen färbt sich das Präparat wunderbarer Weise besonders auf stärkere Einwirkung derart, dass die Muskelfasern hell bläulichgrau, die Nerven hingegen schwarz erscheinen. Schade, dass hiebei das Præparat manchmal etwas sedimentös wird. Die sensitive Nervenendigung sah ich im Muskel in Gestalt länglicher, kerniger Anschwellung *(k)*; sie haben das gleiche Aussehen, wie jene, die ich nach den mit der Broesike'schen Methode präparirten Muskeln (Taf. IX, Fig. 2—5) beschrieb und abbildete. Eine ähnliche kernige und spindelförmig auslaufende Endigung habe ich öfters an Hylamuskeln gesehen (Taf. IV. Fig. 1, 2 und Taf. V. *k*). Noch sei hervorgehoben, dass kugelförmige Gebilde als Endigungen in der Muskelaponeurose bereits von Ciaccio beschrieben wurden. Schliesslich kann ich zu meiner Freude nicht unerwähnt lassen, dass Dr. Landauer, gegenwärtig Assistent an der physiologischen Lehrkanzel der Budapester Universität, der in Prof. Klug's Laboratorium seine diesbezüglichen experimental-physiologisch-histologischen Untersuchungen anstellte, ohne dass er von den meinigen Kenntniss gehabt hätte, zu ganz ähnlichen Resultaten gelangte, wie wir uns aus den gegenseitig verglichenen Präparaten überzeugen konnten.

2. Die Nervenendapparate der Sehnen.

Unsere Kenntnisse über die Endapparate der Sehnen wurden namentlich durch die Untersuchungen von Sachs (1875), Rollett (1876),[78] Marchi (1881), Te Gempt (1887) und zuletzt Kerschner (1888) bereichert. Sie wurden von Rollet «Endschollen» und von Sachs «Endbüsche» genannt. Die belangreichsten Untersuchungen jedoch wurden nach den ersten Bahnbrechern von Golgi (1880), Cattarno (1887), Pansini (1888), Kölliker (1889)[79] und Ciaccio (1890) vollführt.

Das Golgi'sche Körperchen, welches nach der Golgi'schen

[78] A. Rollett: Ueber einen Nervenplexus u. Nervenendigung in einer Sehne. Sitzungsber. d. mathem. naturw. Klasse d. Akad. Wien, 1876. Bd. LXXIII. III. Abt. Heft 1—5.

[79] Handb. d. Gewebelehre d. Menschen. I. Bd. 6. Aufl. 1889.

Methode, ebenso aber auch nach SCHIEFFERDECKER[80] mittels der LÖWIT'schen Methode und nach meinen Untersuchungen mittels der von mir empfohlenen, modificirten LÖWIT'schen Methode hergestellt werden kann, kommt in dem mit dem Muskelende zusammenhängenden sehnigen Teile vor.

Die GOLGI'schen Körperchen sind längliche, spindelförmige Gebilde, in welche 1—2 markhaltige Nerven einlaufen, deren Ende sich in einen mehr oder minder umfangreichen Endbusch teilt. Das ganze Gebilde wird von einer endothelialen Scheide umhüllt. Wie aus der Fig. *B*, p. 167 des histologischen Werkes SCHIEFFERDECKER's, sowie aus den Abbildungen der vergoldeten Präparate CIACCIO's[81] erhellt, zeigen die GOLGI'schen Körperchen auf die LÖWIT'sche Vergoldungsmethode eine noch complicirtere Struktur. Sehr schön stellen sich diese Nervenenden an den Muskeln der Maus (vom Schenkel und Thorax) bei Benützung der von mir modificirten Vergoldungsmethode dar. Ausserdem wurden von SACHS (1875) und RAUBER (1876) an den Sehnen mehrerer Tiermuskeln und gewisser Menschenmuskeln auch VATER'sche Körperchen und Nervenendkolben gefunden. Prächtige, sehr lange Endkolben, VATER-PACINI'sche Körperchen fand ich selbst an den Sehnen der Extremitäts- und Thoraxmuskeln der Maus vor. Diese Gebilde kommen nach KÖLLIKER und CATTANEO viel seltener bei Säugetieren, als beim Menschen vor und ähneln mehr den Endkolben. CATTANEO und ich haben gefunden, dass diese Gebilde an den Sehnen neben den GOLGI'schen Körperchen vorkommen und dass beide von einem und demselben Nerv versorgt werden können.

SCHIEFFERDECKER mag mit seiner Behauptung Recht haben, dass diese Gebilde den Muskelsinn vermitteln. Indessen ist aus meinen obangeführten Untersuchungen klar ersichtlich, dass auch die Muskeln einen den Muskelsinn vermittelnden Nervenendapparat besitzen.

Endlich muss ich hier meinem Assistenten Dr. JULIUS v.

---

[80] P. STHIEFFERDECKER und A. KOSSEL: Gewebelehre mit besonderer Berücksichtigung des menschl. Körpers. I. Abt. 2. Bd. 1891.

[81] L. QUAIN: Elements of Anat. Herausgegeben von Thane u. Schäffer. Vol. I. Part. II. S. 347. Fig. 408.

ERDEY meinen Dank abstatten, dass er mir nach meinen Angaben und Methoden zu meinen Untersuchungen wunderschöne Präparate lieferte.

III. Die Hauptresultate meiner Untersuchungen.

1. Der motorische Nerv des Muskels teilt sich und endigt zwischen den beiden Lamellen des Sarkolemma (interepiendolemmale oder hypepilemmale oder epiendolemmale Endigung. VERFASSER).

2. Bevor der Nerv endigt, übergeht er in Endtrichter und zerteilt sich erst dann in seine Endverästelungen (KÜHNE, TSCHIRIEW, GESSLER, VERFASSER).

3. Bei den Lacertaarten übergehen die Endtrichter in 1—4 rundliche, nervenzellenartige, in die Verzweigungsbahn des Axenfadens eingestreute Gebilde (Nervenendkörperchen — VERFASSER) an deren entgegengesetztem Pol abermals ein Axencylinder heraustritt, um sich in die geweihförmige Verästelung der Nervenendplatte zu verzweigen (VERFASSER).

4. An den durch die gleichzeitige Einwirkung von Gold und Hyperosiumsäure präparirten Muskelfasern dieser Tiere kann man den Axencylinder purpurrot gefärbt sehen, während die Verzweigungen eine schwarz gefärbte (wahrscheinlich *Kephalin* enthaltende) Hülle besitzen, die ehedem von Mehreren als geschwellter und gefärbter Axencylinder betrachtet wurde (VERFASSER).

5. Die Verzweigung des Axencylinders in der Endplatte ist ausser dieser schwarzen Hülle an den nach meiner modificirten LÖWIT'schen Methode präparirten Muskelfasern noch von einem eigenen, schwach rosarot gefärbten KÜHNE'schen Stroma bedeckt (KÜHNE, VERFASSER).

6. Unterhalb der Axencylinderverzweigung befindet sich in der Endplatte bei mehreren Tieren (Eidechsen, Ratten, Mäuse) eine sarkoplastische Zellenschichte, mit der die Nervenverzweigung fest cohärirt (KÜHNE, BABES [nach ihm Endothel], VERFASSER).

7. Diese mit der Nervenverzweigung der Endplatte cohärirende sarkoplastische Zellenschichte, sowie das aus derselben entspringende und die ganze Muskelsubstanz durchsetzende sarko-

plastische Netz führt die Nervenerregung zur gesammten Muskelsubstanz (VERFASSER, teilweise RETZIUS, teilweise als Erster MARGÓ).

8. Die aus dieser sarkoplastischen Zellenschichte entspringenden Haupt-Querlinien des mit der unterhalb der Nervenverzweigung ausgebreiteten Zellenschichte zusammenhängenden und die ganze Muskelsubstanz durchsetzenden Netzes werden von den Zwischenscheiben *(Z)* gebildet (VERFASSER).

9. In den Muskeln und deren Nerven findet eine fortwährende Regeneration statt (KÖLLIKER, KÜHNE, MAYER, VERFASSER und Andere).

10. Die Muskelspindeln sind nichts Anderes, als ein Complex von in Entwicklung begriffenen Muskelfasern und Nerven, für die sie auch die plastische Substanz abgeben (KÖLLIKER, KÜHNE, BREMER, VERFASSER und Andere).

11. In diesen in Entwicklung begriffenen Muskeln kann man zweierlei Nervenendigungen finden; an einzelnen Stellen treten dünnere Nervenfasern ein, deren Axenfäden mit den die einzelnen, sich bildenden Muskelfasern bedeckenden länglichen Zellen (sarkoplastische Zellen) in Verbindung stehen (VERFASSER), während sie im entwickelten Tiere zu Gebilden laufen, welche mit den offenbar aus jenen gebildeten, mit wenig Protoplasma umringten, mit spitzem Fortsatz endigenden und bisher für Muskelkerne gehaltenen Gebilden sehr viel Aehnlichkeit besitzen (sensitive Nervenendigung); andere dickere Axenfäden laufen um einzelne, sich entwickelnde Fasern der Muskelspindeln in Spiraltouren herum (KÖLLIKER, SACHS, VERFASSER, zum Teil BREMER), während die Endäste der letzteren wieder in zellige Gebilde übergehen (VERFASSER), ja einzelne der die Muskelfasern bedeckenden Zellen zeigen sogar hie und da eine solche netzförmige Struktur, wie man sie an den Nervenenden der Sehnen sehen kann (VERFASSER).

An den Muskelspindeln, sowie an anderen Teilen der sich entwickelnden Muskelfasern bilden sich ausser den obigen Nervenendigungen auch motorische Endplatten, die mit dem Nerv in Verbindung treten.

12. An selbstständigen kleineren Muskelspindeln, an denen die einzelnen Fasern noch nicht gehörig differenzirt sind, sondern nur als fast ganz entwickelte, in der Mitte jedoch spindelförmig

geschwellte Muskelfasern erscheinen, kann man an der Eintrittsstelle des Nerven drei Sarkolemmalamellen sehen (BREMER, VERFASSER), von denen die beiden äusseren durch die Doppelhülle des Nerven (SCHWANN'sche und HENLE'sche Hülle), die dritte aber durch die den Muskel bedeckende sarkoplastische Zellenschichte gebildet wird (VERFASSER). Die Ausbreitung des Nerven zwischen dieser zweiten und dritten Sarkolemmaschichte und der organische Zusammenhang des Axenfadens mit der sarkoplastischen Muskelrohrhülle kann besonders gut mittels der BROESIKE'schen Hyperosmium-Oxalsäure-Reaction (VERFASSER) oder mittels der modificirten LÖWIT-BREMER'schen Vergoldungsmethode sehr gut studirt werden (BREMER, VERFASSER).

13. An den Muskeln der Eidechsen und Laubfrösche lässt sich mittels der modificirten Vergoldungsmethode sehr gut beobachten, dass ein Teil der Muskeln die von TSCHIRIEW und BREMER beschriebene trauben- oder enddoldenförmige Nervenendigung besitzt (TSCHIRIEW, BREMER, VERFASSER), ferner dass diese im Sinne TSCHIRIEW's eigentlich die ersten Anlagen der in Entwicklung begriffenen motorischen Endplatten sind (TSCHIRIEW, VERFASSER). Ich war nämlich in der Lage, deren Transformation zu studiren, in einzelnen derselben blos blasse Nerven zu finden und eine solche einfache, trauben- oder doldenförmige Struktur zu beobachten (VERFASSER); ein andermal wieder kann man in diesen Endplatten nebst den blassen Nerven auch markhaltige beisammen finden, so wie man auch in einem Teile die Verzweigungen des Axenfadens mit dem wahrscheinlich Kephalin genannten Gebilde bedeckt, oder in Uebereinstimmung mit TSCHIRIEW bereits in einzelnen derselben granulirte Substanz sehen kann (VERFASSER).

14. An den Sehnen der Bauch-, Brust- und auch anderer Muskeln der Maus konnte ich in nächster Nähe der Muskelsubstanz die von GOLGI, KÖLLIKER und Anderen beschriebene Sehnennervenendigung sehr schön beobachten (an meinen Präparaten kann man ein so dichtes Netz der Nervenausbreitung sehen, wie selbes in KÖLLIKER's histologischem Werke abgebildet ist); auch gelang es mir, ebenso wie vor mir Anderen, namentlich an den obgenannten Muskelsehnen, solche PACINI'sche oder KRAUSE'sche

Körperchen und zusammengesetztere Endkolben zu beobachten, welche mit dem aus zu den GOLGI'schen Körperchen laufenden Nerven entspringenden Nervenfaden oder aber mit einem, von einem besonderen Nerven abgehenden Aste zusammenhängen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I. Fig. 1. Muskelfaser einer Hyla arborea, die mittels modificirter LÖWIT'scher Methode behandelt wurde, mit einer besonderen, den Uebergang zur Endplatte der Eidechsen markirenden Ausbreitung. *Skp.* = sarkoplastischer Zellenkern. Die übrigen Buchstaben, wie oben. Vergrösserung wie an der Muskelfaser der folgenden Figur.

Fig. 2. Muskelfaser einer Eidechse mit Endplatte, auf modificirte LÖWIT'sche Vergoldung. *a* = motorische markhaltige Nervenfaser, deren Axenfaden sich in zwei Aeste teilt; jeder derselben geht in einen Nervenendtrichter *(b)* über, aus denen der Axenfaden abermals heraustretend, sich verästelt; diese Verästelungen sind von einer auf Einwirkung der Hyperosmiumsäure sich schwarz färbenden Substanz, — *Kephalin* genannt, — *(d)* bedeckt; *f* = das die Aeste der geweihförmigen Endausbreitung bedeckende Stroma; *endl* = *Endolemma*; *e* = das den Muskel durchsetzende sarkoplastische, mit dem Endolemma zusammenhängende Netz; die Muskelsubstanz ist sammt einem grossen Teile der sarkoplastischen Substanz durch häufiges Zerdrücken aus dem Muskel ausgepresst. Vergrösserung: REICHERT's $^1/_{12}$ semiapochromatische Oelimmersion mit Ocular Nr. 4.

Taf. II. In ähnlicher Weise präparirte Muskelfaser einer Eidechse; die Nervenendkörperchen *(b)* in die geweihförmigen Endverzweigungen eingebettet. Die übrigen Buchstaben, wie in der obigen Figur.

Taf. III. Fig. 1. Muskelfaser einer Eidechse ebenso behandelt, mit den in die Bahn der Nervenverzweigung eingestreuten Nervenendkörperchen *(b)*. Bedeutung der Buchstaben wie oben. Vergrösserung: $^1/_{12}$ semiapochrom. Immersion und Correctionsocular Nr. 4.

Fig. 2. Muskelrohr einer Eidechse, ebenso behandelt, wie in den Fig. der Taf. I. abgebildeten Muskelrohre. Buchstaben von derselben Bedeutung. Mit Nervenendkörperchen *(b)*. *g* = Endkörperchen in sich entwickelnder Endplatte. Vergrösserung wie auf Tafel I. Die übrigen Buchstaben wie oben.

Taf. IV. Fig. 1. Blasser und markhaltiger Nerv in einer Nervenscheide; ersterer, auf den Muskel übergehend und mit dem dem sarkoplastischen Zellenkern ähnlichen Gebilde *(k)* zusammenhängend, ist ein vergoldetes Präparat. Vergrösserung wie oben.

Fig. 2. Markhaltiger und blasser Nerv in einer Scheide, beide an ihrer Endigung *(l, k)* im Froschmuskel; bei *l* mit Netzbildung, hie und da

mit geschlängelt verlaufendem Faden und bei *m* mit einem aus den Knoten der Substanz der Endausbreitung sich zusammensetzenden und mit einem rundlichen Gebilde versehenen Faden. Vergoldetes Präparat, wie oben.

Taf. V. Muskelfaser einer *Hyla arborea* mit blasser *(a')* und markhaltiger *(a)* Nervenverzweigung, präparirt mittels modificirter Löwit'scher Vergoldung und dann in Picrinsäure nachgefärbt. Nervengänge purpurrot, Nerven- *(h)* und Muskelkerne *(i)* gelb; sarkoplastisches Netz gut sichtbar und auch im Muskel ebenso rot gefärbt. Vergrösserung $^1/_{12}$ Oelimmersion und Ocular Nr. 4.

Taf. VI. Fig. 1. Zwei trauben- oder vielmehr doldenförmige Tschiriew'sche Nervenendigungen aus einem mittels modificirter Löwit'scher Vergoldungsmethode gefärbten Eidechsenmuskel. Die beiden Endplatten hängen nur mit blassen Nerven zusammen; doch ist an diesen *(a')* hie und da ausser den Kernen eine protoplasmatische und auf Gold ebenso wie das Mark des Nerven sich färbende Substanz aufgelagert. *g* = doldenförmige Nervenendigung (in Entwicklung begriffene motorische Endplatte).

Fig. 2. Nervenzelle einer *Hyla arborea* zwischen den Muskeln, weiter von der Endplatte entfernt. Vergoldung und Vergrösserung wie oben.

Fig. 3. Nervenendplatte einer Eidechse, mittels modificirter Löwit'scher Methode behandelt, mit der unterhalb der Nervenendausbreitung gelegenen, gut entwickelten sarkoplastischen Zellenschichte. Vergrösserung wie oben.

Fig. 4. Nervenende eines Eidechsenmuskels mit einem Nervenendkörperchen. Vergrösserung und Färbung wie oben.

Fig. 5. Nervenendplatte mit drei geweihförmigen Endausbreitungen von einer Eidechse, mit einem Endkörperchen *(b)* und zwei Marktrichtern *(v)* u. s. w. Vergrösserung wie an der Muskelfaser Taf. II.

Fig. 6. Nach obiger Methode vergoldete und vergrösserte Muskelfaser einer Maus, mit einfacher Nervenendverzweigung *(d)* und darunter mit zwei schön entwickelten sarkoplastischen Zellen *(skp.)*.

Fig. 7. Ebenso behandelte und vergrösserte Muskelfaser von demselben Tiere mit einzelnen zurückgebliebenen Teilen der abgerissenen Nervenverzweigung *(d)*, unterhalb dieser die sarkoplastischen Zellen *(skp.)*. (Das Präparat wurde auf starke Einwirkung des Reagens etwas mit Niederschlägen bedeckt.

Fig. 10. Dasselbe von einer Eidechse, jedoch ausser dem blassen *(a')* bereits mit markhaltigem Nerv *(a)*. Die mit * und ** bezeichneten Nerven stehen mit den Endplatten anderer benachbarter Muskeln in Verbindung, diese wurden aber aus Zeit- und Kostenersparniss nicht abgebildet. Vergrösserung: $^1/_{12}$ semiapochrom. Oelimmersion und Correctionsocular Nr. 4. Färbung wie oben. Zu bemerken ist, dass in einer dieser Endplatten die den unteren Teil der Endplatte bildende granulirte Substanz bereits vorgebildet ist.

Taf. VII. Fig. 1. Erweiterter Mittelteil von der Muskelspindel einer

Maus (Fig. 3.). Vergrösserung $^1/_{12}$ Oehlimmersion und Correctionsocular Nr. 4. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 3.

Fig. 2. In Entwicklung begriffene Muskelfaser einer Eidechse. Ebenso vergoldet wie oben. Das Sarkolemma besitzt an der Eintrittsstelle des Nerven drei Lamellen. Die beiden äusseren *(epl* und *endl)* werden von den beiden Nervenhüllen (SCHWANN'sche und HENLE'sche Scheide), die dritte aber von der die Muskelfaser bedeckenden, aus sarkoplastischer Zellenschichte bestehenden Hülle gebildet. Mit letzterer ist der Axenfaden in organischem Zusammenhange.

Fig. 3. In Entwicklung begriffene Muskelspindel einer Maus, in welche mehrere Nerven eintreten. Das Ganze ist kürzer gezeichnet, damit die Abbildung nicht gar zu lang ausfalle; auch sind mehrere Nerven behufs besseren Verständnisses weggelassen. Vergoldung wie oben. Vergrösserung mit REICHERT's Objectlinse Nr. 4 und Correctionsocular Nr. 4. Das Innere der Muskelspindel ist bereits jenseits der Spindelanschwellung zu vier Muskelfasern vorgebildet, ja dieselben sind sogar an einem hier nicht abgebildeten Ende bereits von einander getrennt. Um die den einzelnen Röhren entsprechenden Partieen windet sich in Spiraltouren eine bandförmige Substanz *(a)* herum und stehen die Endpunkte dieser Spiralgänge mit sarkoplastischen Zellen in Verbindung. Die Enden der Bänder scheinen sich gleichfalls in sarkoplastische Zellen *(k)* fortzusetzen. a = motorischer markhaltiger Nerv; a' = sensitiver Nerv. An einem der getrennten und in Fig. 4. veranschaulichten Muskelrohre ist bereits unten *(d)* die sich zu entwickeln beginnende motorische Endplatte vorgebildet, während dieselbe in dem mittleren, zwischen c und n gelegenen Teile der in Fig. 3. abgebildeten Muskelspindel bereits an drei Röhren fast vollständig ausgebildet ist (wegen Raumersparniss ist diese hier nicht abgebildet). Dagegen vollzieht sich die Endigung des in Fig. 3. unten eintretenden sensitiven Nerven *(a')* in spindelförmige Zellen *(k)*.

Fig. 4. Eine Partikel (Muskelfaser) der früheren mit motorischer Nervenendigung.

Tuf. VIII. Die Abbildungen stammen aus Eidechsenmuskeln, die mittels modificirter LÖWIT'scher Vergoldungsmethode präparirt wurden, jedoch derart, dass nach MAYS ein Tropfen einer 1%-igen Hyperosmiumsäurelösung beigegeben wurde. Je nach der stärkeren oder schwächeren Einwirkung des Mittels hatten sich auch die Nervenverzweigungen mehr oder weniger intensiv gefärbt. Merkwürdig ist, dass an allen Präparaten zweierlei Endplatten vorhanden sind, u. zw. eine TSCHIRIEW'sche bei ** und eine gewöhnliche motorische. Den Uebergang der TSCHIRIEW'schen Endplatte in die motorische kann man an den Präparaten, resp. an den Abbildungen von Schritt zu Schritt verfolgen. Vergrösserung: $^1/_{12}$ Oelimmersion und Correctionsocular Nr. 4. Zu bemerken ist, dass diese Präparate von im Frühjahre eingefangenen Tieren stammen.

Taf. IX. Die Fig. 1. und 4. wurden nach solchen Froschmuskeln

abgebildet, die vorgängig mit Hyperosmiumsäure und Höllenstein behandelt und dann in Glycerin untersucht wurden. Der Nerv breitet sich zwischen den beiden Sarkolemm-Lamellen aus.

Fig. 2, 3 und 5 sind von solchen Hylamuskeln abgebildet, die vorhergehend mit Hyperosmiumsäure behandelt und dann in 2%-iger Oxalsäurelösung dem Lichte ausgesetzt, schliesslich im Dunkeln 48 Stunden lang im Wasser stehend, in Glycerin untersucht wurden. Die beiden Sarkolemmlamellen *(epl* und *endl)*, sowie der zwischen denselben sich ausbreitende Nerv sind sehr schön zu sehen. Ebenso genau kann man auch sehen, wie die einzelnen Nervenäste in den sarkoplastischen Zellen endigen *(skp)*. Vergrösserung: HARTNACK's Objectiv Nr. 7 und Ocular Nr. 3.

5.

ÜBER ENDLICH-GLEICHE FLÄCHEN.

Gelesen in der Sitzung der Akademie vom 16. Januar 1893, von

Dr. MORITZ RÉTHY,

C. M. DER AKADEMIE, PROFESSOR AM POLYTECHNIKUM ZU BUDAPEST.

Aus «Mathematikai és Természettudományi Értesitö» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Band XI. pp. 103—114.

(Hiezu Tafel X. und XI.)

1. Ich habe in meiner, in den «Mathematischen und Naturwissenschaftlichen Berichten aus Ungarn» Bd. VIII. pp. 170—198 erschienenen Abhandlung bewiesen, «dass es zur endlichen Gleichheit zweier flächengleicher ebener Systeme hinreichend und notwendig ist, dass die krummlinigen Bögen ihrer Begrenzungen gegenseitig endlich-gleich und die Krümmungen (relativ zum Innern der Flächen) von gleichem Sinne seien, — von Stücken der Begrenzungen abgesehen, die auf demselben System ebenso oft vorkommen mit positivem als mit negativem Krümmungssinn».

Ein Corollar dieses fundamentalen Satzes der Theorie der endlich-gleichen Flächen bildet der Bólyai'sche Satz: «Schneidet man aus zwei congruenten Flächen gegenseitig congruente Stücke heraus, so sind die Reste endlich-gleich»; und als Specialfall dieses der Satz: «Decken sich zwei congruente Flächen teilweise, so sind die beiden Systeme gebildet aus ihren nicht gemeinsamen Teilen endlich-gleich».

Die zum Beweis jenes Fundamental-Satzes dienenden Constructionen nehmen Zirkel und Lineal in Anspruch. Hingegen bewies Bólyai diesen Specialfall mit Zuhilfenahme von Constructionen, die, insofern sie prăcis ausgesprochen sind, *rein* durch wieder-

holte Transpositionen der gegebenen Flächen und Contouren *in einander* ausführbar sind, und selbst Zirkel und Lineal nicht in Anspruch nehmen; dieser Beweis ist jedoch lückenhaft, und auch die Construction führt nicht immer in einer endlichen Anzahl von Schritten zum Ziel. Dieser Umstand bewog mich am genannten Ort auf dem von BÓLYAI begonnenen Weg einen vollständigen Beweis zu versuchen. Aber auch dieser Beweis ist nicht einwurfsfrei, es gibt, wie mir Herr H. DOBRINER aus Frankfurt mitteilte, Fälle, wo diese ohne Zirkel und Lineal ausgeführten Constructionen eine unendliche Anzahl von Schritten erfordern; * dies veranlasste mich zur Fortsetzung der Untersuchungen, deren Resultate in folgenden Sätzen zusammengefasst werden können.

I. Die Zerlegung der nicht gemeinsamen Teile zweier congruenter beliebiger Flächensysteme A und B in gegenseitig congruente Stücke, gelingt in einer endlichen Anzahl von Schritten unmittelbar durch wiederholte Transpositionen der gegebenen Figuren in einander «ohne» sonstiger Anwendung von Zirkel und Lineal:

1'. wenn A und B im entgegengesetzten Sinn congruent sind,

2'. wenn A und B gegeneinander parallel verschoben sind,

3'. wenn das gegenseitige Drehungscentrum O, der in gleichem Sinn congruenten Flächen A und B so gelegen ist, dass man von ihm aus in's Unendliche ein (sonst beliebig kleines) Flächenstück führen kann, ohne A zu streifen;

4'. wenn die congruenten Flächensysteme A und B aus Kreisflächen oder Kreisringen mit dem Mittelpunkt O auf die Weise entstehen, dass man aus ihnen Flächen B resp. A, wo $B \cong A$ ist, ausschneidet, die der Bedingung 3. genügen. (Fig. 6a.)

Die Fälle 2', 3', 4' sind dadurch charakterisirt, dass die Flächen A und B in gleichem Sinne congruent sind, und von Kreisen mit dem Mittel O abgesehen, keine um O herum geschlossene Linien g unter ihren Grenzen sich befinden. Ich heisse zusammenhängende

* Die Bemerkungen des Herrn DOBRINER und meine Erwiederungen sind seitdem in den «Math. Annalen Bd. 42, pag. 275—84, 297—307» erschienen; in demselben Band hat in einem zweiten mir nicht mitgeteilten Aufsatz, derselbe Autor auch einen neuen Beweis des BÓLYAI'schen Satzes gegeben.

Flächenstücke, die von solchen Linien g begrenzt sind, *Gürtel* um O.

Enthalten nun die in gleichem Sinne congruenten Flächen A und B solche Gürtel um O herum, (Fig. 6) so gilt folgender Satz:

II. Man führe um O concentrische Kreise k_i in einer Anzahl, dass sämmtliche um O herum geschlossene Linien g, durchschnitten werden; es zerfällt dann A und B in auf den einzelnen Ringräumen gelegenen Flächen $A^{(i)} \cong B^{(i)}$ von der Eigenschaft, dass die endlich-gleiche Zerlegung der freien Teile eines jeden Paares, $A^{(i)}$, $B^{(i)}$ durch wiederholte Transpositionen der gegebenen Figuren in einander «ohne» sonstiger Anwendung von Zirkel und Lineal gelingt.

Ich habe diese Zerlegung durch Kreisschnitte in einem Specialfall (Anmerkung zu der Aufgabe 5. 2.) angewendet, und verweise hier zur Erläuterung auf Fig. 15, Tafel VI, Bd. VIII. dieser Berichte. Der Satz II ist eben die Verallgemeinerung des in dieser Anmerkung bewiesenen Satzes.

Die in den Sätzen I und II geforderten Zerlegungen vollziehen sich sämmtlich nach den l. c. p. 181 in §. 2. gegebenen Methoden. Da jedoch mein daselbst geführter Beweis, wie Herr Dobriner richtig bemerkte, in dem Fall, wenn die Bedingung 3'. resp 4'. erfüllt ist, eine Lücke enthält, so gebe ich die Construction für diese Fälle, wie auch den Beweis des neuen Satzes II in einer andern Darstellung, die als eine Anwendung *der Methode des grössten gemeinschaftlichen Teilers* an sich von Interesse ist. Da diese Constructionen nur auf einer mehrblättrigen in O zusammenhängenden Riemann'schen Fläche ausführbar sind, daher hier ziemlich complicirt ausfallen würden, so ziehe ich vor, dieselben auf einen Parallelstreifen abzubilden, wo dann an Stelle der ursprünglichen Drehungen, Parallel-Verschiebungen treten. Auch werde ich in den Figuren an Stelle krummer Grenzen Gerade ziehen, ohne aber von den Eigenschaften der Geraden Gebrauch zu machen, so dass sie für Curven gelten. Setzt man zum Schluss an Stelle der parallelen Verschiebungen Drehungen um den Punkt O, so werden sämmtliche Constructionen auf die genannte Riemann'sche Fläche übertragen.

Bei dem Beweis des Satzes I habe ich ferner *die Bedingung 4.' nicht separat zu behandeln*, da dieser Fall dadurch in den Fall 3.' übergeht, dass man an die Stelle von A, B die Flächen A', B' setzt. Diese Art von *Reciprocität* zwischen A, B und den Ergänzungsflächen B' A' soll zum Schluss zu einer einfachen Zurückführung des Satzes II auf Satz I benutzt werden.

2. Die Gränzen der Fläche A seien vorerst ein Kreis mit dem Mittelpunkt A, und eine geschlossene Curve, die mit diesem Kreis nur einen Punkt M gemein hat (Fig 1. a); die Fläche B entstehe aus A durch Drehung um O von der Winkelgrösse φ, wobei der Punkt M in N übergeht; der gemeinsame Teil von A und B bildet einen Gürtel, bestehend aus den zwei Teilen K und K_1, welche in den mit M und N bezeichneten Punkten des begrenzenden Kreises zusammenhängen.

In der Abbildung auf den Parallelstreifen (Fig. 1) treten an Stelle der Flächen A und B zwei Dreiecke; an Stelle der begrenzenden Kreislinie die Grenze ll des Parallelstreifens; an Stelle der Drehung φ tritt die Verschiebung längs ll um die Grösse b; die Basis der Dreiecke liegt auf ll und ist von der Länge $a + b$, (= der Peripherie des Kreises); das Gemeinsame von A und B wird durch die Flächen K und $K_1 \cong K_2$ repräsentirt; ihre freien Teile sind endlich durch die Vierecke S und T dargestellt.

Unsere Aufgabe ist jetzt S und T, d. i.

$$A—K—K_1 \text{ und } B—K—K_2$$

in gegenseitig congruente Stücke zu zerlegen.

Wir zerlegen zuerst bei Anwendung der Construction l. c. Fig. 11. Tafel IV. Bd. VIII. dieser Berichte die Flächen

$$A—K \text{ und } B—K$$

in gegenseitig congruente Stüche, Fig. 1, Tafel X. Dies fordert hier die wiederholte Verschiebung der Flächen A, (B) um $+ b$, ($- b$)) und bei jedem Schritt die Einzeichnung der Contouren von K in die Flächen B, (A), welcher Process einen Abschluss findet, sobald die zur Linken, (Rechten) gelegenen Grenzen der fortgeführten Fläche K in die Stücke K_2 (K_1) hineinfallen. Wir bezeichnen mit A' resp B' jenen Teil der ruhenden Flächen B resp.

A, welche durch die fortgeführten in der *letzten* Lage bedeckt werden; A' und B' enthalten demnach noch die ganzen Flächen K_2 resp. K_1.

Wir haben auf diese Weise die ausserhalb B', resp. A' gelegenen Teile von S und T zerlegt in gegenseitig congruente Stücke

$$S_1, \ldots, S_i$$
$$T_1, \ldots, T_i,$$

und zur Lösung der gestellten ursprünglichen Aufgabe haben wir noch aus B' und A' die ganz innerhalb derselben gelegenen Stücke K_1 und K_2 und ausserdem noch ihre in das Gebiet K hineinragende Teile K_2' und K_1 abzuziehen.

Wir verschieben zu diesem Behufe B' mitsammt den auf der Fläche fixirten Stücken K_1 und K_2' um die Grösse $a+b$, so dass K_1 mit K_2 zur Deckung kömmt, und bezeichnen B' in dieser Lage mit B'. Ein Blick auf die Figur zeigt, dass die gestellte Aufgabe auf eine andere zurückgeführt ist, die sich von ihr *nur* dadurch unterscheidet, dass an Stelle der Flächen und Strecken

$$A, B, K, K_1, K_2, a, b$$

die Flächen und Strecken getreten sind:

$$A', B', K_2, K_1', K_2', b, r'.$$

Die Aufgabe ist eben vollständig gelöst, sobald es gelingt die Reste

$$A' - K_2 - K_1' \quad \text{und} \quad B' - K_2 - K_2'$$

in gegenseitig congruente Stücke zu zerlegen.

Daraus folgt, dass die Wiederholung desselben Verfahrens nach einer endlichen Anzahl von Schritten zum Ziele führt, wenn a und b ein gemeinsames Maass besitzen. Das ganze Verfahren unterscheidet sich nämlich von dem Aufsuchen des grössten gemeinsamen Maasses zwischen a und b nur dadurch, dass wir auch die Grenzen von Flächen zu zeichnen hatten. Wir zogen bei unseren Operationen b von a ab, so lange wir einen Rest erhielten $r'<a$. Da nun B' gegen A' um r' verschoben und die Länge der Basis von A' von der Grösse $b+r'$ ist, so müssten wir im zweiten Schritt r' von b abziehen, so lange der Rest $r''<b$ wird. Wir er-

halten so A'' und B'', die gegenseitig um r'' verschoben sind und die Basis von A'' ist $r'+r''$, u. s. f. Wenn daher $r^{(n)}$ das grösste gemeinschaftliche Maass ist, so ist $r^{(n+1)}=0$; das Verfahren auf $A^{(n)}$, $B^{(n)}$ angewendet, zerlegt demnach die auf ihnen gelegenen Reste von S und T in die gegenseitig congruenten Stücke

$$\begin{array}{lll} S_1^{(n)}, & \ldots\ldots & S_{i(n)}^{(n)}; \\ T_1^{(n)}, & \ldots\ldots & T_{i(n)}^{(n)}, \end{array}$$

ohne zu neuen Resten zu führen.

Wenn hingegen a und b kein gemeinsames Maass besitzen, so erhalten wir auf diese Weise eine unendliche Reihe unendlich abnehmender Flächenpaare

$$A',\ B';\ A'',\ B'';\ A''',\ B''';\ \ldots$$

deren sämmtliche Punkte zur Linie $l\,l$ unendlich nahe rücken, da die Basis gleich der Summe der aufeinander folgenden Reste $r^{(n-1)}+r^{(n)}$ ist. Daraus *folgt aber, dass eine zur Basis $l\,l$ parallel gezogene Gerade $p\,p$, welche K, K_1, K_2 noch entzwei schneidet, aus S und T zwei Stücke $S_0 \cong T_0$ abschneidet, nach deren Absonderung $S-S_0$ und $T-T_0$ durch die angeführten Constructionen schon in gegenseitig congruente Stücke zerlegt sind.*

Anmerkung. Die Construction wird am einfachsten, wenn man den Querschnitt $p\,p$ durch jenen Schnittpunkt der Grenzen von A und B führt, welcher der Basis $l\,l$ näher liegt (Fig. 2, Tafel X). Diese Figur zeigt direct betrachtet die einfachste Zerlegung zweier Parallelogramme von gleichen Winkeln und gleichem Flächeninhalt in gegenseitig congruente Stücke.

3. Für die oberhalb von $p\,p$ befindlichen *gesammten* Teile der Flächen A und B leisten demnach diese Constructionen eine endliche Zerlegung der freien Teile. Denkt man sich nun aus A und B *beliebige* homologe einfach zusammenhängende Stücke A und B ausgeschnitten, die ganz oberhalb $p\,p$ verlaufen, so sieht man sofort ein, dass dieselben Constructionen die freien Teile von A und B aus denselben Gründen in eine endliche Anzahl gegenseitig congruenter Stücke zerlegen.

Ueberhaupt sind die auf solche Flächen A und B ausgeübten Operationen unabhängig von der Entfernung, die sie von der

Linie $l\,l$ trennt; *dieselben führen zur endlichen Aufteilung, sobald die Flächen der Bedingung unterliegen, dass von dem Drehungsmittelpunkt O aus ein* (genügend kleines) *Flächenstück durch den Raum hindurch, der ihre gemeinsamen Teile trennt, in's unendliche geführt werden kann.*

Somit ist der Satz L für einfach zusammenhängende Flächen A und B bewiesen.

Wir beweisen nun den Satz I für den Fall, wenn A und B der Bedingung 3', (4') entsprechen, im übrigen mehrfach zummenhängen. Wir haben zu diesem Behufe, in Anbetracht derselben Erwägungen, die am Anfang dieses Abschnittes gemacht wurden, den Beweis nur für die folgenden Flächen A und B zu führen:

Die Flächen A und B (Fig. 3, Tafel XI) mögen aus den oberhalb von $p\,p$ befindlichen Teilen von A resp. B in Fig. 1 auf die Weise entstehen, dass man einfach zusammenhängende Stücke aus denselben herausschneidet; diese Löcher sind in unserer Darstellung durch die teilweise weissen Fünfecke U, V repräsentirt. Wir wollen hier mit A und B *die oberhalb* von $p\,p$ befindlichen *Flächen bezeichnen mitsammt den auf ihnen gezeichneten Linien;* diese Flächen sind also die Summe der Flächen A, U resp. B, V.

Die Lösung der Aufgabe geschieht auf dieselbe Weise, wie die der früheren einfacheren. Man muss nur die Flächen $A\,B$ *mitsammt* den auf ihnen gezeichneten Linien, die jetzt auch von den Rändern von U, V herstammen, fortführen; ebenso die aus denselben auf die beschriebene Weise entstehenden Flächen A', B'; A'', B''; . . ., die wir gleichfalls *mitsammt* den auf ihnen liegenden Linien so nennen. Dass das Verfahren einen Abschluss findet, sieht man sofort, da doch die Grenze $p\,p$ nicht überschritten wird. Sind wir einmal zum letzten $A^{(n)}$, $B^{(n)}$ gelangt, so machen wir dieselben Schritte rückwärts, und zeichnen schrittweise jede noch fehlende Linie auf die Stelle, die sie in dieser Lage einnimmt. Zum Schluss erscheinen die freien Teile von A und B eingeteilt in gegenseitig congruente Stücke

$$S_1, S_2, S_3, \ldots, S_n;$$
$$T_1, T_2, T_3, \ldots, T_n.$$

(In Fig. 3 sind die Constructionen des leichteren Ueberblicks halber bloss oberhalb der Geraden $p'\,p'$ ausgeführt).

Beweis. Legt man $A^{(n)}$ ganz auf $B^{(n)}$, so decken sich auch die auf ihnen liegenden *sämmtlichen* Linien; dasselbe gilt von sämmtlichen Linien der Flächen

$$A^{(n-1)}, B^{(n-1)}; \ . \ . \ . \ . ; \ A'', B''; A', B'; A, B.$$

Decken sich zum Schluss A und B, so decken sich demnach auch sämmtliche auf U und V liegende Linien. Es decken sich demnach die Stücke von A und B einerseits und die von U und V andererseits *für sich*. Bezeichnen wir in dieser Deckungslage die aufeinander liegenden Stücke von A und B mit A_i, B_i, so ist demnach

$$A_i \cong B_i, \ i = 1, 2, \ . \ . \ ., \ n + m.$$

Wir verschieben endlich B gegen A um die Grösse b, so dass sie die gegebene gegenseitige Lage einnehmen. Neue Linien können hiedurch nicht entstehen, da doch diese Lage bei der Construction schon vorkam. Falls also $A_i \cong B_i$ keine freien Flächen werden, so muss es eine Reihe ihnen congruente Flächen

$$\begin{array}{l} A_{im'}, \ . \ . \ ., A_{i1'}, \ A_i, A_{i1}, \ . \ . \ ., A_{im} \\ B_{im'}, \ . \ . \ ., B_{i1'}, \ B_i, A_{i1}, \ . \ . \ ., B_{im} \\ (A_{im'} \cong B_{im'}, \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ , \ A_{im} \cong B_{im}) \end{array}$$

geben, die von einander in der Verschiebungs-Richtung um je b abstehen, und die demnach in der gegebenen Lage jede das Paar der folgenden decken, $A_{im'}$ und B_{im} ausgenommen, die freie Flächen werden; auch die sind demnach gegenseitig congruent.

4. Wir gehen über zum allgemeinsten Fall. Wir knüpfen unsere Betrachtungen wieder an die Figur 3; die mehrfach zusammenhängenden Flächen A, B mögen sich aber bis zur Linie $l\,l$ ausdehnen, so dass sie zusammengesetzt sind aus den oberhalb von $p\,p$ befindlichen $\bar{A}$ und $\bar{B}$ und den zwischen $p\,p$ und $l\,l$ befindlichen A_o, B_o.

Da die freien Teile von $\bar{A}$ und $\bar{B}$ nach der soeben beschriebenen Construction in gegenseitig congruente Stücke eingeteilt sind, so haben wir uns nur noch mit den freien Teilen von A_o, B_o zu befassen.

Wir unterscheiden folgende Fälle:

a) Die Löchersysteme U, V haben mit der Linie $l\,l$ keinen einzigen Punkt gemein;

b) diese gemeinsamen Punkte P, Q sind in unendlicher Anzahl vorhanden;

c) dieselben bilden continuirliche Linien.

Der erste Fall ist in Fig. 3 dargestellt; die freien Teile sind dieselben wie in Fig. 1, sie sind gegenseitig congruent.

Der zweite Fall ist in der ungünstigsten speziellen Lage in Fig. 4 dargestellt; ein Blick zeigt, dass die freien Teile durch Superposition unmittelbar in gegenseitig congruente Stücke zerfallen; fallen aber die Punkte P, Q nicht in jene speciellen Lagen, so sind die freien Teile ohne weiters congruent.

Der dritte Fall ist in Fig. 5 dargestellt; man kann in diesem Fall die Zerlegung mit Hilfe der in der vorigen Nummer dargelegten Methode ausführen; da man durch Löcher U, V hindurch von der einen Seite des Parallelstreifens auf die andere kommen kann, ohne die Fläche A_o resp. B_o zu streifen.

Die freien Teile von A_o, B_o sind daher in gegenseitig congruente Stücke zerlegt, mithin auch die von A und B.

Sind nun zwei beliebige in gleichem Sinn congruente Flächen A und B gegeben, so zerlege man dieselben in Ringräume durch Kreisschnitte k auf die Weise, dass die Abbildungen den gestellten Bedingungen genügen, was immer leicht gelingt; übt man dann auf die einzelnen Ringräume die beschriebenen Constructionen aus, so ist die endlich-gleiche Zerlegung der freien Teile vollbracht. In der folgenden Nummer soll jedoch die in Satz II ausgesprochene im Princip einfachere Lösung näher beschrieben und der Satz hiemit auf den Satz I zurückgeführt werden.

5. Die zur Giltigkeit des Satzes I notwendigen Bedingungen sind nur dann nicht erfüllt, wenn unter den Grenzen der gegebenen Flächen A solche geschlossene Linien (Fig. 6)

$$g_1,\ g_2,\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot,\ g_{2m}$$

vorkommen, deren Gesichtswinkel von O aus $= 2\pi$ ist und dazu diese Linien keine Kreise sind mit dem Mittelpunkte O; die Anzahl der Linien g_i sei gerade, demnach *sämmtliche* Gürtel — von

der Anzahl m — mehrfach zusammenhängend; hat der innerste Gürtel nur einen Rand, so hat man etwa $g_1 = 0$ zu nehmen: zwischen je zwei aufeinander folgenden Gürteln, wie auch innerhalb und ausserhalb aller Gürtel können beliebige Teile der Fläche A liegen, die aber keine Gürtel um O herum bilden. Ist nun eine solche Fläche A gegeben, so führe man von O aus concentrische Kreise

$$k_1, k_2, \ldots, k_{2m},$$

so dass der Kreis k_i *wenigstens* die Linie g_i schneide, wobei die Indices so gewählt sind, dass die Radien r_i der Kreise k_i eine zunehmende Reihe bilden, dass also

$$r_1 < r_2 < \ldots < r_{2m}.$$

Sämmtliche von A nicht bedeckten Teile der Ebene bezeichne man mit B' und heisse sie Löcher von A. Man bezeichne ferner mit k_0 eine Kreislinie um O mit dem Radius $= 0$ und die Teile der Flächen A resp. ihrer Löcher B' auf den Ringräumen

gelegen	zwischen	k_0	und	k_1	mit	A_1,
«	«	k_1	«	k_2	«	B'_1,
«	«	k_2	«	k_3	«	A_2,
«	«	k_3	«	k_4	«	B'_2,
—	—	—	—	—	—	—	—
«	«	k_{2m-1}	«	k_{2m}	«	B'_m,
«	«	k_{2m}	«	∞	«	A_{m+1}.

Dieselben Kreise zerlegen auch die Fläche B und die Löcher A' dieser Fläche in die Teile

$$B_i \cong A_i \quad i = 1, 2, \ldots, m+1;$$
$$A'_i \cong B'_i \quad i = 1, 2, \ldots, m.$$

Ein Blick auf die Figur zeigt, dass die soeben beschriebenen Flächen- resp. Löcher-Systeme $A_i \cong B_i$ und $A'_i \cong B'_i$ sämmtlich der Bedingung 3') unterliegen, dass demnach ihre freien Teile in Folge des Satzes I durch blosse Transpositionen der Flächen A_i, B_i und A'_i, B'_i in einander in gegenseitig congruente Stücke zerfallen.

Zum Schluss sind die freien Teile der einzelnen soeben beschriebenen Flächen und Löcher-Systeme mit Rücksicht auf 4'

identisch mit den auf denselben Ringräumen gelegenen freien Teilen der gegebenen Flächen A, B.

Die in dieser Construction gezogenen Querschnitte sind von der Anzahl $2m$; soviel werden aber nur im ungünstigsten Fall notwendig. In dem durch Fig. 6, Tafel X. dargestellten Fall z. B. ist der Schnitt k_4 überflüssig und man könnte auch g_2 und g_3 durch einen *einzigen* Kreis aus O durchschneiden. Zur Bestimmung der kleinsten Anzahl der nothwendigen und genügenden Kreisschnitte führt ganz allgemein die Bemerkung, dass eine *jede* Linie g_i nur durch *einen* Kreis durchzuschneiden ist und ein Kreis eine möglichst grosse Anzahl Linien g_i durchschneiden soll. Geschieht das, so zerfällt die Fläche A in Stücke, gelegen in Ringräumen zweierlei Art: entweder entsprechen diese A_i der Bedingung 3', oder sie entsprechen ihr nicht; im zweiten Fall sind sie reciprok zu ersetzen durch die in demselben Ringraum gelegenen *gesammten* Ergänzungsflächen B_i' die der Bedingung 3' allenfalls entsprechen.

6. Wir haben demnach gesehen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, wenn Translationen der gegebenen Figuren ineinander *ohne Weiteres* eine endlich-gleiche Zerlegung der freien Teile zweier congruenter Flächensysteme leisten sollen, und dass es, falls keine dieser Bedingungen erfüllt ist, zu diesem Zwecke genügt und notwendig wird, den gegebenen Grenzen neue zu adjungiren, nämlich die soeben beschriebenen Kreisschnitte.

Daraus folgt, dass die Adjungirung solcher Schnitte jedenfalls auch bei der allgemeinen Aufgabe erforderlich sein wird, die endlich-gleiche Zerlegung der freien Teile zweier endlich-gleicher, nicht congruenter Flächen-Systeme mittels Translationen der Figuren ineinander zu bewirken. Diese Ausdehnung der Untersuchungen ist von Interesse und ich gedenke mich damit in einem folgenden Artikel zu beschäftigen.

6.

DIE VOLLKOMMENSTEN ABBILDUNGEN DES ORION-NEBELS.

Gelesen in der Sitzung der Akademie vom 13. März 1893, von

EUGEN v. GOTHARD,

C. M. DER AKADEMIE.

Aus: «Mathematikai és Természettudományi Értesitő» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Band XI. p. 321.

Zu den schönsten und interessantesten himmlischen Objecten gehört der grosse Orion-Nebel, welcher schon von vielen Beobachtern mit Vorliebe studirt und gezeichnet wurde. Trotzdem besitzen wir bis jetzt keine Zeichnung, welche die zarten Details des Nebels getreu wiederzugeben im Stande wäre, die besten können nur ganz geringe Aehnlichkeit aufweisen.

Die Einführung der Photographie hat die schwere Arbeit des Zeichners am Fernrohr überflüssig gemacht und wir sind im Stande in kurzer Zeit ganz naturtreue Abbildungen aufzunehmen, welche später bearbeitet und wissenschaftlich verwertet werden können. Das geeigneteste Instrument für *Nebel-Aufnahmen ist ein Reflector.* Die spectralphotographischen Studien des Verfassers haben die Erklärung gegeben, warum die an einem Reflector aufgenommenen Photographien den Beobachtungen mit dem Auge und den mit Refractoren gemachten photographischen Aufnahmen bedeutend überlegen sind.

Das Spectrum eines Nebels besteht aus in fast gleichen Distanzen verteilten hellen Linien, deren Schwerpunkt überwiegend in dem violetten und ultravioletten Teil des Spectrums liegt. Darum können die verhältnissmässig schwachen Nebel über-

raschend leicht photographirt werden. Bei den ausgedehnten Nebeln kommt eine ultraviolette Linie von solch' grosser Intensität vor ($\lambda = 372{\cdot}7\ \mu\mu$), dass sie im Stande ist das monochromatische Bild des ganzen Nebels zu liefern.

Ein Refractor vereinigt die verschiedenfarbigen Linien nur unvollkommen in einem Bilde, im Gegensatz zum Reflector, welcher alle Strahlen von jeder Brechbarkeit in eine Ebene zum Bilde vereinigt. Dieser Uebelstand ist bei Beobachtung der Sterne weniger störend, als bei Nebeln, weil die Sterne doch ein, fast vollkommen continuirliches Spectrum haben und die Objectiv-Gläser so berechnet sind, dass eben diejenigen Strahlen am vollkommensten vereinigt werden, welche auf die Sehnerven am stärksten einwirken. Auf diese Weise sehen wir ein scharfes, helles Bild, bei welchem die nicht ganz vereinigten schwächer wirkenden Strahlen nicht sehr störend sind. Bei dem discontinuirlichen Nebel-Spectrum ist das nicht der Fall. Die Vereinigungs-Ebenen der verschiedenen Strahlen liegen nicht in einer Ebene, sondern hintereinander und wenn wir für das gelbgrüne Bild bei $\lambda = 500{\cdot}6\ \mu\mu$ scharf einstellen, erscheint das andere bei $\lambda = 486{\cdot}1\ \mu\mu$ nicht mehr so scharf, und weil das sichtbare Bild hauptsächlich nur aus diesen zwei Fachen besteht, müssen sie die Schärfe gegenseitig beeinflussen.

Der $10^1/_4$ zöllige Browning'sche Reflector des Verfassers ist wegen seiner optischen Vollkommenheit besonders für Nebel-Studien vorzüglich geeignet, so dass die damit aufgenommenen Photographien der Nebelflecken höchst interessante, feine Details zeigen. Es war nur noch übrig ein Verfahren zu ermitteln, durch welches die Original-Negative reproducirt und veröffentlicht werden können. Da eine directe Vergrösserung durch Photographie nie ein vollkommenes Bild liefert, war nur noch ein Weg offen: die Aufnahmen vergrössert zu zeichnen. Herr Prof. Dr. H. C. Vogel war so freundlich, einige kleinere Nebel in der Weise zeichnen zu lassen, diese schönen Zeichnungen von Herrn S. Widt hergestellt, erschienen in den «Astronomischen Nachrichten» Nr. 2854.

Die Zeichnungen, welche von dem grossen Orion-Nebel (G. C. Nr. 1179) nach Negativen des Verfassers, von Herrn Victor Nielsen in Kopenhagen mit grosser Sorgfalt ganz künstlerisch

hergestellt wurden, stellen die feinen Details des hellsten Teiles des Nebels dar. Die Original Negative wurden auf orthochromatischen Schleussner'schen Platten mit 5 resp. 45 Minuten Expositions-Zeit aufgenommen. Die kurze Zeit wurde gewählt die eigentümlichen Nebelformationen gut zu erhalten, weil sie bei längerer Exposition überexponirt und so undurchsichtig werden, dass es nicht mehr möglich ist, einige Details zu entscheiden. Die später nach $1^1/_2$ und 4 stündiger Exposition gemachten Aufnahmen werden später bearbeitet werden, um auch die Verästelungen und die äusseren Umrissen des Nebels darzustellen.

Die Aufnahmen werden bei dem Zeichnen auf eine halb-Quadrat-Millimeter-Teilung gelegt, fest verbunden und von Quadrat zu Quadrat sehr präcise abgezeichnet. Wenn alles fertig ist, wird die Theilung entfernt und die ganze Zeichnung nochmals durchgearbeitet und die einzelnen Abteilungen in einem harmonischen Ganzen vereinigt. Herr Nielsen hat die grosse und mühsame Arbeit mit einer Vollkommenheit ausgeführt, welche seiner Geschicklichkeit alle Ehre macht. Das Auge eines Astronomen und die Hand eines Künstlers muss zusammenwirken, eine in jeder Hinsicht wissenschaftlich wie technisch, so vollkommene und naturtreue Abbildung zu liefern, wie die beiden vorgelegten Zeichnungen sind.

7.

BAUSTEINE ZU EINER ACAROFAUNA UNGARNS.

Von Dr. LUDWIG KARPELLES in Wien.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 16. Februar 1891 vom c. M. Géza v. *Horváth*.

Aus: »Mathematikai és Természettudományi Közlemények« (Mathematische und Naturwissenschaftliche Mitteilungen der Akademie), Band XXV. Nr. III, pp. 1—54 [399—453].

Hierzu Tafel XIII—XX.

Die noch immer geringe Kenntnis der Familie der Milben im Allgemeinen und namentlich der Umstand, dass über deren Faunistik — mit Ausnahme von etwa drei oder vier Arbeiten — nichts publicirt ist, mögen die Veröffentlichung dieses, in jeder Beziehung lückenhaften Versuches einer Faunistik der Acariden Ungarns rechtfertigen. Nur die Hydrachniden erfreuen sich, Dank den Arbeiten von NEUMANN, KRAMER, HALLER, KOENIKE, BARROIS, MONIEZ etc. ausgiebigerer faunistischer Behandlung. In diesem Versuche zähle ich 124 Milbenarten aus Ungarn auf, unter welchen sich zwei neue Gattungen und 20 neue Arten befinden.* Ferner glaube ich einen guten Dienst zu leisten, dass ich zur Beschreibung der weniger bekannten Arten teilweise auch die Abbildung hinzufüge.

Das verarbeitete Material sandte mir Herr Dr. GÉZA v. HORVÁTH, Chef der königl. ung. entomologischen Station; den grössten Teil desselben sammelte er selbst; das übrige zumeist die Herren Dr. CORNEL CHYZER und LUDWIG BIRÓ. Deswegen will ich sie bei der Erwähnung der Fundorte nur kurzweg mit dem eingeklammerten Anfangsbuchstaben ihres Namens benennen. Die Namen der übrigen Herren Sammler aber schreibe ich ganz aus.

* Die Arbeit wurde im Jahre 1884 begonnen, der grösste Teil derselben wurde vor sieben Jahren fertiggestellt. Dieser Umstand mag rechtfertigen, dass grosse neuere Publicationen, so von G. CANESTRINI, BERLESE, MICHAEL, NALEPA u. a. hier nicht mehr berücksichtigt werden konnten.

Schliesslich will ich bemerken, dass die nachfolgend aufgezählten und beschriebenen Milben grösstenteils das Eigentum der königl. ung. entomologischen Station sind und teils in Spiritus, teils als mikroskopische Präparate in der Sammlung der erwähnten Station aufbewahrt werden.

Im Folgenden gebe ich die Resultate meiner Untersuchungen

A) ACARIDAE TRACHEATAE.

I. ORIBATIDAE.

Diese repräsentiren bekanntlich im Vereine mit den Hydrachniden die bisher am besten studirte Milbenfamilie, sie stellten auch zu dem mir zugesandten Materiale ein grosses Contingent. Ich fand darunter folgende Arten:

1. *Pelops torulosus* Koch.

Tafel XIII. Fig. 5.

(Koch: Crust. Mir. Ac. Deutschl. f. 30. Fig. 13; Nicolet: Hist. nat. Ac. p. 427 tab. 3. Fig. 4. *(Pelops variolosus)*; Canestrini: Prospetto dell' Acarofauna italiana I. p. 11.)

Cephalothorax unbeweglich mit dem Abdomen verwachsen. Die Flügel des Abdomen stehen weit nach vorn vor und sind gegen den Bauch zu rinnenartig zurückgebogen. Das Abdomen ist überdies fast ganz rund und trägt an seinem Hinterrande 8 kolbenförmige Borsten. Die Bedeckung desselben ist höckerig. Die Stigmenborste ist kurz keulenförmig. Das 1. Fusspaar trägt am 5. Gliede *(tarsus)* eine besonders lange Borste. Alle Füsse enden mit 3 Krallen, von denen die mittlere die stärkste ist. Durch die keulen- bis blattförmigen Borstengebilde ist diese Species besonders ausgezeichnet.

Fundorte: Unter Apfelbaumrinde am 10. März 1884. (B.)

2. *Pelops phaeonotus* Koch.

Wurde in noch nicht ausgebildetem Zustande in einem Exemplare an Rebenwurzeln (in Zombor, Comitat Bács-Bodrog, am 22. April 1882) gefunden. (H.)

3. *Pelops occultus* Koch?

Tafel XX. Fig. 2.

Körper beinahe ebenso lang als breit, stark convex, mit granulirter Oberfläche. Die Füsse sind sehr kurz. Die «löffelförmigen Anhängsel» des Cephalothorax (Tafel XX. Fig. 2,*a*) sind sehr gut ausgebildet, ähnlich wie bei *Pelops acromios* H., nur sind sie bei *P. occultus* spitziger. Die seitlichen Flügel des Abdomens sind vorn und hinten abgerundet. Die Stigmalborste (Tafel XX. Fig. 2,*b*) ist lang geschwungen, ähnlich der von *P. farinosus* Mich. Der Hinterrand des Körpers trägt 2 breite, keulenförmige Borsten (Tafel XX. Fig. 2,*c*). Das einzige Exemplar ist 0·4 mm. lang und wurde in Podsused, Comitat Zágráb (Agram), am 2. November 1887 gefunden. (H.)

4. *Oribata homodactyla* n. sp.

Tafel XIV. Fig. 1, 1*a*, 1*b*.

Im Allgemeinen von elliptischer Körperform, die aber beim ausgewachsenen Weibchen schon entschieden eiförmig zu nennen ist. Die flügelförmigen Fortsätze des Tectum sind länglich, spitz und endigen jederseits mit 2 ziemlich langen Borsten. Das Tectum berührt den Cephalothorax nur am Grunde. Die Flügel des Abdomens stehen nur wenig nach vorne vor. Das Abdomen trägt keine Borsten. Die Scheitelhaare haben eine kettenförmige Structur.* Sämmtliche Füsse enden mit 3 untereinander gleichen Krallen (Tafel XX. Fig. 1*b*), sind also nicht heterodactyl. Das 3. Fussglied ist überall an seiner Spitze verdickt (ebenso das 4. und 5. Glied des ersten Paares) und trägt hier die kräftigste Fussborste, welche zum Unterschiede von den meisten anderen glatt — und nicht wie diese gefiedert — ist. Das Abdomen hat, wie bei den meisten Oribata-Arten, einen Feuerschein.

Ein Blick auf die bezüglichen Figuren (Taf. XIV. Fig. 1 und 1*a*) zeigt uns schon die verschiedene Gestalt der jüngeren Tiere von den ausgewachsenen. Bei den ersteren verhält sich die Länge zur

* Diese, sowie die Fiederung der Fussborsten in Fig. 1, ist bei Anfertigung der Figuren übersehen worden.

grössten Breite ungefähr wie 3 : 2. Die grösste Breite beginnt bei diesen gleich hinter der Insertion des 4. Fusspaares. Die Länge des Cephalothorax beträgt etwas mehr als $^1/_5$ von der Länge des ganzen Körpers. Bei den letzteren (den erwachsenen Weibchen) hingegen ist der Körper so breit, als das Abdomen lang ist. Der Cephalothorax beträgt hier $^1/_3$ der Körperlänge. Das bei der Nymphe längliche Abdomen ist hier rundlich. Die grösste Körperbreite befindet sich ungefähr in der Mitte des Leibes. Die Flügel des Abdomens sind schliesslich etwas stumpfer und weniger hervortretend, als bei der Nymphe. Diese durch das Tectum und die gleichen Krallen ausgezeichnete Art scheint sonst *Oribata globula* Koch. am nächsten zu stehen. Sie muss ferner in Ungarn zu den gemeinsten Arten gehören, da ich sie in zahlreichen Exemplaren von den verschiedensten Fundorten erhielt; so aus Czéke, Nagy-Mihály, Comitat Zemplén (15. Februar 1883) (C.); aus Visk, dann vom Berge Pop-Iván, Comitat Máramaros (20. Juli 1883); aus Kis-Majtény, Comitat Szatmár (2. November 1882); aus Kolozsvár, Comitat Kolozs (16. Oktober 1882). (B.)

5. *Oribata distincta* n. sp.

Tafel XIII. Fig. 6.

Körper von nahezu birnförmiger Gestalt. Cephalothorax sehr langgestreckt, Abdomen fast kreisrund. Länge des ersteren zu der des letzteren 1 : 2·7; Körperlänge zur grössten Breite 1·6 : 1. Das dem Cephalothorax der ganzen Länge nach angewachsene Tectum ragt vorn über den Vorderrand desselben etwas vor und bildet mit seinen Verlängerungen eine Art Halbrinne. Die Scheitelhaare sind mässig lang. Die Stigmenborsten sehr lang und kräftig, nach vorn gerichtet, beide sind gefiedert. Die flügelförmigen Erweiterungen des Abdomens sind eigentümlich nach Gestalt zweier Finger geteilt. Das Abdomen trägt an seinem Hinterrande 4 lange und auf seiner Rückenfläche jederseits eine Reihe von 4 kürzeren Borsten, alle diese sind gefiedert. Jeder Fuss endigt mit 3, fast ganz gleichen Krallen. Das 1. Paar trägt an der Spitze des 3. und 4. Gliedes je eine lange glatte, das 2. Beinpaar am 3. Gliede aussen eine längere, innen eine kürzere, gleichfalls glatte Borste, die übrigen Fussborsten sind gefiedert, sie sind alle ziemlich lang.

Die gefiederten Borsten und die auffallende Teilung der vorderen Endigung der Flügel des Abdomens charakterisiren diese Art zur Genüge.

Dieselbe wurde auf der Spitze des Berges Pop Iván, Comitat Máramaros, von LUDWIG BIRÓ mit Sieb gesammelt.

6. *Oribata globula* KOCH.

Aus Lipovljane, Comitat Pozsega (am 15. Mai 1886) von Dr. GÉZA v. HORVÁTH auf *Acer campestre* gesammelt.

7. *Oribata alata* HERM.

Wurde gefunden in Kecskemét, Comitat Pest (16. Okt. 1885) unter Pappelrinde (H.), in Sátoralja-Ujhely, Czéke und Beszkédhegy, Comitat Zemplén. (C.)

8. *Oribata sp. indet.*

Tafel XIII. Fig. 8.

Von elliptischer Körperform. Cephalothorax unbeweglich mit dem Abdomen verbunden, nur teilweise vom Tectum bedeckt, welches sich nach vorn zu immer mehr vom Cephalothorax abhebt. Letzterer ist im Ganzen gedrungen. Das Tectum ist jederseits in einen langen, schmalen Fortsatz ausgezogen (siehe die Fig.), von denen jeder einen grossen, spitzigen und einen kleinen, stumpfen Dorn und zwischen beiden eine mächtige Borste trägt. Merkwürdigerweise sind auch hier die Füsse homodactyl.* Von diesem Umstande abgesehen, nähert sie sich einerseits *Oribata clypeata* NIC., anderseits *Oribata ovalis* KOCH; doch ist sie mit keiner der beiden Arten identisch. Von *Oribata homodactyla mihi* ist sie schon durch das Tectum verschieden. Wegen der 3 kralligen Tarsen, der Anhänge des Cephalothorax, der Flügel des Abdomens und der kurzen, starken Stigmenborste gehört sie unzweifelhaft zur Gattung Oribata. Die Milbe ist über 1·25 mm. lang, schwarz-glänzend

* Der Umstand, dass die Homodactylie für die Geschlechtsreife der Oribatiden zumeist charakteristisch ist, wurde mir erst aus der spätern grossen Arbeit Michaels, über britische Oribatiden, bekannt.

gefärbt und wurde zu Peér, Comitat Szilágy, von Ludwig Biró im Walde unter abgefallenem Laube am 10. April 1883 in 3 Exemplaren gesammelt.

9. *Oribata pyriformis* Nic.

Fundort: Podsused, Comitat Zágráb (Agram) (am 2. Nov. 1887). (H.)

10. *Oribata setosa* Michael?

Ein Exemplar, so wie die vorhergehende Art, in Podsused am 2. November 1887. (H.)

11. *Oribata agilis* Nicolet.

In einem Exemplar aus Lipovljane, Comitat Pozsega (im Mai 1886). (H.)

12. *Belba mirabilis* n. sp.

Tafel XIII. Fig. 2, 2*a*, 2*b*, und Tafel XX. Fig. 4.

Körper im Umrisse der Eiform genähert, nämlich hinten breiter als vorn. Stark convex. Mit sehr deutlicher Furche zwischen Cephalothorax und Abdomen. Hinter dieser Grenze türmt sich bei fast sämmtlichen Exemplaren (6), die ich gesehen habe, auf dem Rücken ein eigentümliches Behältnis für die Eier auf; dasselbe wird von starken, gegen einander gekrümmten Rückenborsten (10—12) seitlich und oben eingefasst und gestützt. Die Borsten umgeben den Eiersack, wie die Dauben das Fass. Der Sack selbst besteht aus einem feinen, grosszelligen Gewebe, das durchaus farblos und hyalin ist, so dass man die darin liegenden vier oder fünf Eier sehr gut erkennen kann, von den letzteren ist das oberste, am höchsten gelegene zugleich das grösste und gelblich gefärbt, während die anderen durchwegs grau gefärbt sind. Dieses merkwürdige Eierbehältnis liegt auf der harten Chitindecke des Rückens.* Die Palpen sind fünfgliedrig (Tafel XIII. Fig. 2*b*), das

* Eine Anhäufung von Erdteilchen auf dem Rücken, um sich unkenntlich zu machen, ist schon lange bei Damæus onustus bekannt. Von dieser Eigentümlichkeit ist der Artname hergeleitet.

1. und 4. Glied derselben ist am längsten, das 5. trägt eine grössere Anzahl sehr kurzer Börstchen. Die Mandibeln sind klein und dreizähnig. Die Füsse sind länger, als der Körper, mit kolbenförmig angeschwollenen Gliedern und starken Borsten (Taf. XIII. Fig. 2*a*). Der Tarsus ist bei allen das längste und am meisten beborstete Fussglied, er trägt überall eine starke Kralle. Die Milbe ist 0·8—0·9 mm. lang, von erdiger bis rötlichbrauner Farbe. Durch die Art der Krümmung der Rückenborsten gegen einander, den merkwürdigen Eiersack und die bedeutende Convexität von allen bisher beschriebenen Belba-Arten verschieden.

Fundorte: S.-A.-Ujhely und Czéke, Comitat Zemplén (C.); Peér, Comitat Szilágy, am 10. April 1883 (B.); Podsused, Comitat Zágráb (Agram), am 2. November 1887 (H.).

Bei den Exemplaren, welche keinen Sack am Rücken haben, also keine Weibchen sind, sind die Rückenborsten kürzer und dicker, im Ganzen kann man sie sehr gut als «sichelförmig» bezeichnen. Bei diesen ist auch der Tarsus schlanker, die Stigmalborste sehr schwach gefiedert (Tafel XX. Fig. 4).

13. *Belba globiger* Can. & Berl.

Da diese Art an verschiedenen Orten in Ungarn und in mehreren Exemplaren an Rebenwurzeln gefunden wurde, so kann man sie mit zu den «kleinen Feinden der Phylloxera» rechnen, zu denen Haller (Ann. der Oenol. Bd. 7. Heft 3) noch acht andere Milbenarten zählt.

Fundorte: Farkasd, Comitat Pest, am 31. August 1881; Zombor, Comitat Bács-Bodrog, am 22. April 1882 (H.); Kun-Madaras, Comitat Jász-Nagy-Kun-Szolnok, am 23. September 1885 (B.).

14. *Nothrus corticalis* n. sp.

Tafel XIII. Fig. 3.

Körper elliptisch, Rückenfläche ziemlich stark convex. Ohne merkbare Anhänge am Cephalothorax, wo (3) Borsten ihre Stelle zu vertreten scheinen und ohne eine Spur von Anhängen am Abdomen. Zwei kurze einfache Scheitelborsten, hinter diesen, am

Seiten- und Hinterrande des Cephalothorax zwei von ebensolcher Beschaffenheit. Die Stigmenborste ist sehr kurz, einfach, nicht kolbig verdickt. Der Rückenpanzer bildet eine napfförmige Schale, die fast die ganze Rückenfläche des Körpers bedeckt, von dieser Schale habe ich den Artnamen abgeleitet; am Rande derselben stehen nur sehr spärlich einige sehr kleine Härchen*, sonst trägt weder der Rücken, noch das Abdomen überhaupt Borstengebilde. Bei den Füssen trägt das 5. und 4. Glied an der Spitze eine auffallend lange Borste. Die Art ist 1·5 mm. lang, schwarz, der Rückenschild hat einen starken, lackartigen Glanz. Die Milbe wurde in einem Exemplare unter Laub in Susak, bei Fiume von Dr. Géza v. Horváth am 19. März 1885 gefunden.

15. *Nothrus horridus* Herm.

[= *Nothrus spinifer* Koch.]

Tafel XIX. Fig. 6.

Körper weit mehr als zweimal so lang als breit, viereckig, hinten in der Mitte tief gefurcht. An den Seiten des Körpers befindet sich zwischen dem 1. und 2. Fusspaare die keulenförmige, kurze Stigmenborste, hierauf folgen vier nach unten und hinten gebogene, dicke, lange, haarförmige Borsten. Die Füsse sind dick. Ausser den drei Krallen trägt das letzte Glied noch mehrere kurze, dicke Borsten. Die Farbe ist braun bis rötlich. Das einzige Exemplar ist über 0·8 mm. lang und wurde von Dr. Chyzer in Czéke, Comitat Zemplén, gefunden.

Zwei andere Nothrus-Arten wurden mir von Dr. Chyzer aus Oberungarn (Sárospatak und S.-A.-Ujhely, Comitat Zemplén) zugeschickt; die eine, in vier Exemplaren, stellt eine kleine schwarze Milbe vor, deren Hinterrand des Abdomen in einen stumpfen Fortsatz ausgezogen ist, deren drei Krallen an jedem Fusse sehr kräftig sind. — Die zweite fragliche Art war noch nicht ausgebildet.

Die Larve einer Nothrus-Art mit dicken, kolbigen, gekrümmten Borsten und dicken Füssen, die sehr viel Aehnlichkeit mit der

* Diese sind in der Abbildung irrtümlich weggelassen worden.

bekannten Larve von *Hermannia crassipes* Nic., aufweist, wurde mir von Dr. G. v. Horváth aus Farkasd, Comitat Pest, zugesandt, wo sie an verwesenden Rebenwurzeln gefunden wurde.

16. *Cepheus tegeocranus* Herm.

[= *Notaspis tegeocranus* Herm., *Cepheus vulgaris* Nicolet.]

(Canestrini: Prospetto etc. I. p. 24.)

Wurde in drei Exemplaren von Dr. Chyzer in Czéke, Comitat Zemplén, gesammelt.

17. *Cepheus minutus* Koch.

Tafel XVIII. Fig. 1, 1*a*, 1*b*, 1*c*.

Von länglich gestrecktem, ovalem Körperbau. Von der Seite gesehen (Tafel XVIII. Fig. 1) erscheint das Abdomen hinten angeschwollen. Die Kiefer (Tafel XVIII. Fig. 1*a*) sind sehr kurz und dick, gegen einander gebogen und dreizähnig. Die Palpen sind länglich und sehr schmal. Die Stigmalborste (Tafel XVIII. Fig. 1*b*) ist ungefähr so lang, wie jeder der beiden ersten Füsse, stark gebogen, keulenförmig und an dem verdickten Ende behaart. Die seitlichen Flügel des Abdomen sind sehr schmal. Jeder Fuss endigt mit einer sehr langen Kralle, das 4. Fusspaar ist am längsten, das 1. und 2. sind kurz und dick. Unter allen Fussgliedern ist das vorletzte am längsten. Der Tarsus trägt 6—8 Borsten. Der Körperrand ist borstenlos. Die Art ist rötlichbraun gefärbt, von Körperform länglicher, als die übrigen Cepheus-Arten. Der weibliche äussere Geschlechtsapparat (Tafel XVIII. Fig. 1*c*) besteht aus zwei flachen, schildförmigen Chitintäfelchen, zwischen der Insertion der beiden hinteren Fusspaare. Alle ausgebildeten Weibchen tragen drei Eier. Die Milbe scheint in Ungarn nicht selten zu sein.

Fundorte: Farkasd, Comitat Pest, am 20. März 1882 an modernden Rebenwurzeln (H.); Kun-Madaras, Comitat Jász-Nagy-Kun-Szolnok, am 23. September 1885, ebenfalls an Rebenwurzeln (B.); Lipovljane, Comitat Pozsega, im Mai 1886, im Mulm von *Acer campestre* (H.).

18. *Cepheus latus* Nicolet.

Die Stigmalborste ist bei dem mir vorliegenden Exemplare länger, als dies Michael und Canestrini angeben. Die übrigen Merkmale, braune Farbe mit schwarzen Streifen am Rücken, granulirte Oberfläche mit kurzen Borsten am Rücken- und Seitenrande, Form der Fussglieder, wie dies Michael (Pl. XVII. Fig. 12) in der Monographie der britischen Oribatiden abbildet, ferner die breite zweispitzige Form des Tectum, lassen keinen Zweifel mit der Determination *Cepheus latus* aufkommen; vielleicht ist durch die längere Stigmalborste und durch andere unwesentliche Merkmale in der Fussbeborstung eine Localvarietät begründet.

Fundort: Podsused, Comitat Zágráb (Agram), am 2. November 1887 in neun Exemplaren. (H.)

19. *Cepheus bifidatus* Mich.?

Zwei Exemplare (aus Podsused, Comitat Zágráb, am 2. November 1887) mit etwas längeren Körperborsten, als dies Michael zeichnet, sonst übereinstimmend.

20. *Oppia hungarica* n. sp.

Tafel XIII. Fig. 4*a*, 4*b*.

Körper fast kugelig. Cephalothorax sowohl mit dem Abdomen, als auch mit dem Tectum verwachsen. Das Tectum ist kurz, vorn dreieckig, mit zwei breiten, kurzen Fortsätzen, von denen der laterale vorn abgerundet, der mediane stumpf ist (Tafel XIII. Fig. 4*a*). Das Abdomen ist mit seitlichen Flügeln versehen (Taf. XIII. Fig. 4*b*). Die Palpen sind fünfgliedrig. Das 5. Glied derselben ist cylindrisch und beborstet. Die Borsten des Tectum sind lang und gefiedert. Der Cephalothorax stimmt sonst mit der Beschreibung überein, die Nicolet (Hist. natur. etc.) von *Oppia exilis* Nic. gibt, mit der Ausnahme, dass die Stigmenborste nicht keulenförmig, sondern, wie die übrigen Borsten des Tectums, gefiedert ist. Die Flügel des Abdomens sind viel grösser und ragen mehr hervor, ähnlich wie bei manchen Oribata-Arten, auch ist das Abdomen mehr kugelig als oval. Alle Füsse der vorliegenden Art haben drei gleich

starke Krallen. Das 3. Glied des ersten und zweiten Fusspaares ist hier ebenso, wie bei *Oppia exilis* Nic. verdickt. Die Bildung des Tectum und seiner Anhänge, die kürzere Stigmenborste, das Fehlen der langen Borsten am Hinterrande des Abdomens und die Verdickung der dritten Fussglieder unterscheiden diese Art von *Oppia bipilis* Herm. Die Milbe ist schwarzbraun gefärbt und wurde im Juni 1882 in Tasnád, Comitat Szilágy, im Neste der Hausschwalbe in einem Exemplar gefunden. (B.)

21. *Hoplophora ardua* Koch?

Körper elliptisch, ungefähr zweimal so lang, als breit. Die grösste Breite bei der Insertion des vierten Fusspaares. Der Cephalothorax beträgt ungefähr 1/8 der Körperlänge. Der Chitinpanzer des Abdomen hat zwischen dem dritten und vierten Fusspaare einen kleinen Vorsprung, vielleicht ein Rudiment der beweglichen Flügel des Abdomen, wie sie die Gattung Oribata aufzuweisen hat. Am Abdomen stehen zwei Reihen rückwärts gekrümmter Borsten, jede Reihe besteht aus fünf Borsten, dieselben stehen ziemlich weit von einander entfernt, wobei die drei ersten länger sind, als die beiden letzten. Jeder Fuss endigt mit einer sehr langen, farblosen Kralle. Die Spitze des vorletzten Gliedes ist überall verdickt, hier befindet sich auch die längste Fussborste. Die beiden hinteren Beinpaare, namentlich aber das vierte, sind weit länger, als die vorderen; von dieser Streckung werden namentlich das vorletzte und das letzte Glied betroffen, dieses ist zugleich überall stark beborstet. Die Stigmenborste ist kurz, an der Spitze nicht verdickt. Die Farbe ist, wie gewöhnlich bei *Hoplophora*, braun. Wegen der im Verhältniss zu anderen Arten dieser Gattung grösseren Breite und des vorerwähnten Rudimentes mag diese Species den Uebergang zur Gattung Oribata vermitteln.

Sie wurde in Susak, bei Fiume, am 19. März 1885 gefunden. (H.)

22. *Hoplophora arctata* Riley?

Die Körperform, der kleine Cephalothorax, die starke Beborstung des Tarsus, der mit mächtiger Kralle versehen ist, stimmen mit *Hoplophora arctata* Riley überein. Von den zahlreichen

Borsten jedoch, die bei *Hoplophora arctata* Ril. in der Mitte des Rückens stehen sollen, sehe ich blos fünf, in gleichen Abständen in der Mitte des Abdomens, nahe dem Hinterrande und fünf in der Mitte des Rückens, vier Borsten stehen am Hinterleibsende. Bei der mir vorliegenden Art ist die Stigmalborste am freien Ende ziemlich lang bewimpert. Nahe der Mittellinie des Cephalothorax stehen drei Borstenpaare. An den Füssen trägt das vorletzte Fussglied die längste Borste.

Das erste Fusspaar ist etwas dicker, als die übrigen. Die entwickelten Weibchen tragen drei Eier.

Fundorte: Kenese, Comitat Veszprém, am 11. Oktober 1880; Fehértemplom, Comitat Temes, am 22. Oktober 1880; Farkasd, Comitat Pest, am 5. Mai 1881 und am 20. März 1882; überall an modernden Rebenwurzeln. (H.)

23. *Hoplophora ferruginea* Koch.

Tafel XVIII. Fig. 2, 2*a*.

Körper länglich. Das Tectum (Taf. XVIII. Fig. 2*a*) überragt die Mundteile weit nach vorn. Die Kiefer (Taf. XVIII. Fig. 2) sind flach, dreizähnig. Bei den Palpen ist das vorletzte Glied am längsten. Alle Füsse haben eine sehr lange Kralle, an allen Fusspaaren trägt das vorletzte Glied die längste Borste, eine etwas kürzere Borste befindet sich am vierten Gliede und am Tarsus des ersten und zweiten Fusspaares.

Fundorte: Kassa, Comitat Abauj-Torna, am 22. Juli 1881; Buda, am 8. Juni 1882; überall an modernden Rebenwurzeln. (H.)

24. *Damaeus bulbipes* n. sp.

Tafel. XIII. Fig. 1. 1*a*.

Körperform elliptisch. Die Länge des Cephalothorax verhält sich zu jener des Abdomen, so wie 1 : 1·4. Die Anhänge des Cephalothorax sind stark prominent. Das Abdomen ist anhangslos. Von den Palpen (Tafel XIII. *p* in Fig. 1*a*) ist die starke Verjüngung der Glieder nach vorn hervorzuheben, so dass das letzte (fünfte) Glied spitzig ist, dieses ist auch zugleich das längste Glied. Die Mandibeln (*m* in Fig. 1*a*) haben kräftige Scheerenteile, deren Innen-

rand schwach gezähnt ist.* Eine breite, zarte Unterlippe (*u* in Fig. 1*a*) macht den Beschluss nach unten. Die Epimeren des ersten Fusspaares sind Chitinbögen, ebenso wie jene des zweiten Paares, letztere sind jedoch viel kräftiger gebaut und weit mehr gestreckt. Ein median eingeschlagenes, lateral zweiteiliges Chitinstück bildet die zum dritten Paare gehörigen Epimeren, die des vierten Paares sind sehr reducirte Chitinleisten. Die Füsse der Gattung Damæus haben alle angeschwollene Glieder, dies ist jedoch bei der vorliegenden Art in so hohem Grade der Fall, dass ich den Artnamen darnach gewählt habe. Die Stigmalborste ist ein mächtiges, birnförmig angeschwollenes Gebilde, das dem Abdomen nur wenig an Länge nachsteht und nahe dem Ende des Cephalothorax inserirt. Ausserdem trägt der Cephalothorax noch nahe dem vorderen Seitenrande je zwei Scheitelhaare. Am Abdomen inseriren hinter der Querfurche jederseits zwei, der Mitte sehr genäherte Börstchen, je drei Borsten befinden sich ebenso, wie die ersten, dorsal vor dem Hinterrande; drei weitere, längere stehen am Hinterrande selbst. Diese Borsten sind ebenso wie die meisten Fussborsten einfach. Einige Fussborsten jedoch sind gefiedert. Alle Füsse enden mit einer starken, langen, blassen Kralle. Das vierte Glied des ersten Fusspaares trägt an seiner Spitze eine aufrecht stehende, lange, rigide Borste.

Der Chitinpanzer des Abdomens lässt ventral ein grosses hufeisenförmiges Feld frei, in welchem sich vorn der äussere Geschlechtsapparat, hinten die Analöffnung befindet.

Auch diese Art wurde mir vom Herrn Dr. G. v. HORVÁTH als Präparat zugesandt, sie wurde ebenfalls auf Weinstöcken in Farkasd, Comitat Pest, am 5. Mai 1881 gefunden.

25. *Eremaeus oblongus* KOCH.

Die Jugendzustände dieser Art haben, wie dies bei den Oribatiden häufig vorkommt, nur eine Kralle am Tarsus, während die erwachsenen Tiere deren drei haben, von denen aber die mittlere kräftiger ist, als die beiden seitlichen. Die Stigmalborste der aus-

* Der Aussenrand der rechtsseitigen Mandibel ist in der Fig. 1*a*. aus Versehen schwächer gezeichnet worden.

gebildeten Formen ist auch etwas schlanker, als die der Jugendzustände; immer ist dieselbe deutlich keulenförmig und mit schwarzen Börstchen bewehrt, sie ist ziemlich weit nach vorn gerückt, steht etwa in gleicher Höhe mit der Insertion des ersten Fusspaares. Der Deckel des äusseren weiblichen Geschlechtsapparates ist beinahe kreisrund und liegt zwischen der Insertion des vierten Fusspaares.

Fundorte: Farkasd, Comitat Pest, am 31. Jänner 1882 unter der Rinde des Rebholzes; Lipovljane, Comitat Pozsega, im Mai 1886 in grosser Anzahl im Mulme von *Acer campestre*; Bánhegyes, Comitat Csanád, im November 1887. (H.)

26. *Eremaeus tibialis* Nicolet.

Die Borsten am Hinterrande des Körpers und einige an den Füssen sind viel dicker, als die, welche Nicolet angibt.

Fundort: Podsused, Comitat Zágráb (Agram), am 2. Nov. 1887. (H.)

27. *Leiosoma ovata* Koch. (Nicolet.)

Fundort: Sziklatelep, Comitat Zólyom (Sohl), im Mai 1886, im Fichtenmulme. (H.)

28. *Leiosoma lativentris* Nicolet.

Fundort: Podsused, Comitat Zágráb, am 11. November 1887. (H.)

29. *Hermannia oblonga* n. sp.

Tafel XX. Fig. 3, 3*a*.

Mit elliptischem, auffallend lang gestrecktem, nicht besonders convexem Körper. Die Körperform ist für diese Art charakteristisch, ebenso die Einfachheit der wenigen Borsten des Körpers und der Füsse, wodurch sich diese Art von *Hermannia picea* Koch,* *Herm. arrecta* Nicolet und *Herm. crassipes* Nicolet unterscheidet.

---

* In der ungarischen Ausgabe dieser Abhandlung, s. pag. 80 dieses Bandes, steht an der betreffenden Stelle (Adalékok Magyarország Atka-Faunájához p. 15) irrtümlich statt *Hermannia*, *Hoplophora*.

Die Stigmalborste (Tafel XX. *s* in Fig. 3) ist aufrecht gerade, von mittelmässiger Länge, an der Spitze verdickt und bewimpert, man könnte dieselbe «*nadelförmig*» nennen. Die Art hat namentlich das vierte und fünfte Fussglied knotig verdickt (Tafel XX. Fig. 3*a*), während das dritte Glied meist langgestreckt ist. Das vierte Fusspaar (Tafel XX. Fig. 3*a*) ist am längsten; am vorletzten Gliede hat es die längste Fussborste und am Tarsus einige Dornen. Alle Füsse enden mit kräftiger Kralle, welche am ersten Fusspaare dicker und kräftiger ist, als an den drei übrigen.

Fundorte: Fehértemplom, Comitat Temes, am 22. Oktober 1880; Zombor, Comitat Bács-Bodrog, am 22. April 1882; Farkasd, Comitat Pest, Kecskemét, Comitat Pest, am 23. Juli 1887. Ueberall an modernden Rebenwurzeln. (H.)

30. *Tegeocranus* spec.?

In der Körperbeborstung an *Tegeocranus labyrinthicus* Michael erinnernd, durch die Form der Fussglieder *Tegeocranus velatus* genähert. Da das einzige Exemplar noch nicht ausgebildet ist, so muss ich von einer weiteren Determinirung absehen.

Fundort: Podsused, Comitat Zágráb (Agram), am 2. November 1887. (H.)

Anmerkung. Eine Oribatiden-Larve wurde in Farkasd, Comitat Pest, den 11. Juli 1887 am Weizen zwischen Wurzelläusen (*Schizoneura venusta* Pass.) von Dr. G. v. Horváth in einem Exemplar gefunden.

II. GAMASIDAE.

Es scheint, dass die zahlreichen Angehörigen dieser Familie im Allgemeinen weiter verbreitet sind, als diejenigen der Oribatidæ, dagegen scheinen die Gattungen der Gamasiden artenärmer zu sein als jene. Auch die umfassende und ungemein verdienstvolle Arbeit Canestrini's (Prospetto del Acarofauna Italiana) dürfte dafür sprechen.

1. *Gamasus hirtus* Kramer.

Bei manchen Individuen, die noch nicht ausgewachsen sind, tritt der hintere Rückenschild nicht so weit vom vorderen Teile

desselben und ebenso nicht so weit vom hinteren Leibesrande zurück, wie es bei den vollständig entwickelten Individuen der Fall ist, wo alle Verhältnisse mit der Beschreibung KRAMER's (Zur Naturgesch. einiger Gattungen aus der Familie der Gamasiden. Arch. f. Nat. 42. Bd. I. pg. 46) aufs genaueste übereinstimmen. Der Chitinpanzer der jüngeren Tiere ist überhaupt nicht so stark entwickelt, wie bei den älteren. Die Milben sind auch um so heller gefärbt, je jünger sie sind.

Fundorte: Szerencs, Comitat Zemplén, am 21. März 1883 (eine Nymphe); Tasnád, Comitat Szilágy, auf *Necrophorus vespillo* und auf *Necrophorus humator* im Jahre 1883; am Berge Pop-Iván, Comitat Máramaros, im Juli 1883. (B.)

2. *Gamasus quinquespinosus* KRAMER.

Tafel XIV. Fig. 2, 2*a*, 2*b*.

Körper hinten etwas verbreitert, von rötlichbrauner Farbe. Bezüglich der Kopfrandfigur scheint mir hier ein mehr oder weniger tief eingreifendes Variiren stattzufinden: so finde ich Exemplare, die mit der Borstenbeschreibung KRAMER's übereinstimmen, aber eine Kopfrandfigur aufweisen, wie sie Fig. 2*b* darstellt, es scheint mir dies aber zu unwesentlich, um etwa auf verschiedene Varietäten schliessen zu sollen, und mögen derartige Unterschiede auf die mannigfaltigen Entwickelungsstadien, denen die Gattung Gamasus unterworfen ist, zurückzuführen sein.

Fundorte: Czéke, am 15. Februar 1883 und Szomotor, beide Ortschaften im Comitat Zemplén; Királyháza, Comitat Ugocsa (C.); die Spitze des Berges Pop-Iván, Comitat Máramaros, im Juli 1883; Peér, Comitat Szilágy, am 10. April 1883; Sóly, Comitat Veszprém (B.); Susak, bei Fiume. (H.)

3. *Gamasus attennuatus* KOCH.

Sowohl das Männchen, als auch das Weibchen erhielt ich von Dr. CHYZER aus S.-A.-Ujhely, Comitat Zemplén.

Jugendzustand. Rückenschild ganz ungeteilt. Sämmtliche Borsten sind gleichgestaltet und kurz. Der Kopfröhrenrand hat keine hervorragenden Dornen. Die Mandibeln sind langgestreckt,

ähnlich denen von Leiognathus. Die Scheerenglieder sind zahnlos. Die Mandibeln sind viel länger, als die Palpen. Die Tarsen sind kurz, mit 4—6 Dornen bewehrt. Ein junges Exemplar fand Ludwig Biró am 23. September in Kun-Madaras auf Rebenwurzeln.

4. *Gamasus Krameri* n. sp.

Tafel XIII. Fig. 7 und Tafel XIV. Fig. 3, 3*a*, 3*b* und 3*c*.

Körper der Birnform genähert. Mit ganzem ungeteilten Rückenpanzer. Die Kopfrandfigur (Tafel XIV. Fig. 3 und 3*a*) ist der von *Gamasus quinquespinosus* nicht unähnlich, die des Männchens (Tafel XIV. Fig. 3*b*) ist von ihr ganz verschieden und hat blos drei Dornen, von denen der mittlere sehr lang ist. Die Milbe trägt zahlreiche kurze Borsten am Seitenrande des Körpers und am Rücken selbst. Charakteristisch ist auch für die Art, dass die meisten Fussborsten gefiedert sind (Tafel XIII. Fig. 7 und Tafel XIV. Fig. 3*c*). Beim Männchen hat das zweite Fusspaar am zweiten, enorm verdickten Glied einen mächtigen Höcker, am dritten einen, mit kräftiger rigider Borste versehenen Fortsatz und am vierten wieder einen niedrigen Höcker. Ich nenne die Art dem bewährten Acarinologen Prof. Dr. P. Kramer zu Ehren. Sie wurde in Kis-Majtény, Comitat Szatmár, am 2. November 1882 am Bachufer unter feuchtem Unkraut und bei Sztána, Comitat Kolozs (Klausenburg), am 8. Oktober 1882 unter abgefallenem Laub von Ludwig Biró gefunden.

5. *Gamasus multispinosus* n. sp.

Tafel XV. Fig. 1.

Von eiförmigem Körper. Mit ganzem ungeteilten Rückenschild, welcher überall ohne Zwischenraum — mit Ausnahme des Durchlasses für die Kopfröhre — in den Bauchschild übergeht. Der Rückenschild ist ausserdem vorn ziemlich weit vorgezogen — an *Trachynotus* erinnernd. Die Kopfröhrenrandfigur scheint mir für die Art so charakteristisch, dass ich nach dem Beispiele Kramer's nach ihr den Speciesnamen gewählt habe: sie besteht aus einer mittleren, etwa je sechs seitlichen, von oben nach unten kleiner werdenden Spitzen, die von der mittleren durch eine bogen-

förmige Einbuchtung getrennt sind. Die Mandibeln sind vorn schmal mit kleiner Scheere und wenig deutlichen Zähnen. Am Körper, wie an den Seiten inseriren ziemlich lange, rigide Borsten. Der Haftlappen der Füsse ist klein, von elliptischem Umrisse. Bei den Nymphen sind sämmtliche Borsten kurz und dick, dornenartig, auch sind hier die Haftlappen relativ grösser, als bei den erwachsenen Individuen. Die Farbe ist gelblich-braun, Der Körper über 1·2 mm. lang. Eine sehr junge Nymphe hingegen war nur 0·4 mm. lang.

Fundorte: Visk und die Spitze des Berges Pop-Iván, Comitat Máramaros, im Juli 1883 (B.); Czéke, Comitat Zemplén (C.).

6. *Gamasus crassipes* Herm.?

Tafel XV. Fig. 2 und 2*a*.

Körper länglich, auffallend schmal, elliptisch bis eiförmig. Der Rückenpanzer überragt hinten den Leib, überhaupt ist hier die Chitinhülle sehr stark entwickelt. Das zweite Fusspaar ist sowohl beim Männchen, als auch beim Weibchen ungemein verdickt, dieser Umstand, sowie die Uebereinstimmung in Bezug auf Körperform und Rückenpanzer, mit der Abbildung Herman's, veranlassen mich, diese Art für seinen *Gamasus crassipes* zu nehmen. Die Milbe ist rotbraun gefärbt. Die Kopfrandfigur des Weibchens (Tafel XV. Fig. 2) besteht aus drei fast gleich grossen Dornen. Diejenige des Männchens ist ganz anders gestaltet; der Kopfröhrenrand ist einfach in der Mitte etwas vorgezogen (Tafel XV. Fig. 2*a*) und gerade abgestutzt. Das Männchen ist hier merkwürdigerweise grösser, oder mindestens ebenso gross, als das Weibchen. Die Art wurde am Pop-Iván, Comitat Máramaros, mit Sieb im Walde im Juli 1883 von L. Biró, in Farkasd, Comitat Pest, am 21. Juli 1882, in Susak, bei Fiume, am 19. März 1885 von Dr. G. v. Horváth gefunden.

7. *Gamasus fucorum* De Geer.

Rückenschild geteilt, beide Teile berühren sich. Die obere Randfigur der Kopfröhre besteht aus drei nahezu gleich grossen spitzigen Fortsätzen. Kralle und Haftlappen sind am ersten Fuss-

paare ebenso lang, als an den übrigen. Mit langer Schulterborste und zahlreichen Borsten am Hinterleibsrande, unter denen aber keine besonders lang ist.

Fundort: Kecskemét, Comitat Pest, am 16. Oktober 1885, unter modernder Pappelrinde. (H.)

8. *Gamasus coleoptratorum* var. *lunaris* BERLESE; iuv.

Wurde im Nymphenstadium in sehr grosser Anzahl auf *Polyphylla fullo* in Kecskemét, Comitat Pest, am 20. Juli 1887 von Dr. HORVÁTH gefunden.

9. *Gamasus ciliatus* KOCH?

Nymphen mit Exemplaren von *Hypopus* vereint wurden ebenfalls auf Insekten beobachtet, u. z. zu Pécs, Comitat Baranya, am 25. Juni 1887 auf einer *Gryllus*-Art, und in Kecskemét, Comitat Pest, am 20. Juli 1887 auf *Anoxia pilosa*.

10. *Gamasus similis* KRAMER.

In einem Exemplar auf *Geotrupes stercorarius* MARSH. mit *Uropoda tecta* KRAMER zusammen gefunden in Komjáti, Comitat Abauj-Torna, am 18. April 1868. (H.)

11. *Antennophorus Uhlmanni* HALLER.

Die auffallende und unverkennbare Form wurde zu Kört-vélyes, Comitat Abauj-Torna, vom Fräulein GIZELLA v. RAISZ am 4. Juli 1883 im Neste der Ameise *Lasius umbratilis* in fünf Exemplaren gesammelt. Vielleicht ist nach der auffallenden Körperform und der Dimension zu schliessen *Gamasus podager* MURRAY (Economic. Entomology p. 161) das Männchen von *Antennophorus Uhlmanni* HALLER.

12. *Uropoda tridentina* CAN. & FANZ.

Körper der erwachsenen Weibchen hinten zum Teil gerade abgestutzt. Das vorderste Fusspaar mit deutlichen Haftlappen. Ausser den von CANESTRINI beschriebenen Börstchen befinden sich noch kleine Dörnchen am Seitenrande des Körpers. In den übri-

gen Verhältnissen mit der Beschreibung von Canestrini (Prospetto del' Acarofauna Italiana p. 107. I.) übereinstimmend. Das entwickelte Weibchen ist dunkelbraun, die Nymphe hell-, nahezu gelblichbraun.

Fundorte: Szerencs, Comitat Zemplén, am 21. März 1883, im Neste der Ameise *Lasius alienus* und an den Ameisen selbst gesammelt (B.); Kecskemét, Comitat Pest, 1885 (Johann Koritsánszky); Farkasd, Comitat Pest, am 10. Mai 1886. (H.)

13. *Uropoda ovalis* Koch.

Die Länge des Körpers verhält sich zu seiner Breite, wie 4·5 : 3. Die Schultern sind nicht so stark vorgezogen, wie es Kramer (Zur Naturgesch. einiger Gattungen aus der Familie der Gamasiden. Archiv. f. Naturgesch. 1876. p. 408) abgebildet, sonst passt die Beschreibung in allen Stücken, namentlich betreffs des Geschlechtsapparates des Weibchens mit meinem Befunde.

Fundorte: Komjáti, Comitat Abauj-Torna, am 18. April 1868 und am 20. März 1869 auf verschiedenen Mistkäfern (*Geotrupes mutator, Ontophagus taurus* und *austriacus*); Pécs, Comitat Baranya, am 25. Juni 1887 auf einer Grille (H.); Peér, Comitat Szilágy, am 10. April 1883 im Walde unter abgefallenem Laub.

14. *Uropoda scutulata* Mégnin.

Familles des Gamasidés. Journal de l'anat. et de la phys. 1876. pg. 327. VII.

Nymphen, an deren After ein Haftstiel sitzt, wurden in mehreren Exemplaren von Ludwig Biró im April 1879 in Buda (Ofen) gefunden.

15. *Uropoda vegetans* De Geer.

Wurde auf dem Mondhornkäfer (*Copris lunaris*), wo sie auch Berlese in Italien fand (Indagini sulle metamorfosi etc. Atti del Reale Instituto Venet. etc. Tom. VIII. Serie V. I. 1881—82. pg. 37—81), ferner auf *Ontophagus coenobita* angetroffen. Der Afterstiel dieser Nymphen erscheint länger, als der von *Uropoda ovalis* und *Uropoda tecta* und ist auch am freien Ende breiter angeschwollen,

217786A

während er sonst im ganzen Verlaufe schmäler ist, als bei den genannten beiden Arten.

Fundorte: Körtvélyes, Comitat Abauj-Torna, am 6. August 1867 und Komjáti, Comitat Abauj-Torna, am 22. August 1867 und 19. April 1868, Fehértemplom, Comitat Temes, am 23. Juni 1883 (H.); Nagy-Mihály, Comitat Zemplén, wo sie Josef Mathiász im Herbste 1887 in einem Glashause fand.

16. *Uropoda tecta* Kramer.

Hier ist der Afterstiel kürzer, als bei *Uropoda ovalis*. Wurde auf *Geotrupes stercorarius* Marsh. in Komjáti, Comitat Abauj-Torna, am 18. April 1868 gefunden. (H.)

17. *Trachynotus simplex* n. sp.

Tafel XV. Fig. 3, 3*a*, 3*b*, 3*c*, 3*d*.

Körper ei- bis birnförmig, jener des Männchens (Tafel XV. Fig. 3) sehr langgestreckt, der des Weibchens (Tafel XV. Fig. 3*a*) kurz, gedrungen. Der Kopfrand ist dorsal, in Form eines durchsichtigen, rechteckigen, farblosen Chitinstückes, das in der Mitte einen kurzen Dorn trägt, vorgezogen (Tafel XV. Fig. 3*b*). Bei den Palpen ist das dritte Glied das längste und stärkste, das vierte und fünfte Glied, untereinander gleich, stehen jenem nur wenig in der Länge nach. Das vierte Glied trägt an seiner Spitze einen breiten, abgerundeten Chitinkamm. Die Beborstung der Palpen nimmt gradatim gegen die Spitze zu, das zweite Glied trägt 1, das dritte 2, das vierte 3 und das fünfte Glied hat zahlreiche Börstchen. Von den Füssen ist das erste Paar das längste, länger als der Körper selbst, dasselbe ist sechsgliedrig, von diesen Gliedern ist das letzte, der Tarsus, am längsten, das 4. und 5. nahezu gleich lang. Das dritte an seiner Spitze verdickt, das erste und zweite sind nicht mehr so deutlich von einander getrennt, wie die übrigen. An sämmtlichen Gliedern, namentlich aber an den letzten drei, inseriren zweierlei Borstengebilde, kurze, dicke, rigide Borsten und sehr kleine, feine flexible Haare. Der Haftlappen erscheint in der Mitte gespalten (Tafel XV. Fig. 3*c*). Das zweite Fusspaar des Männchens ist stark verdickt (Tafel XV. Fig. 3*d*) und ist dabei zugleich

das kürzeste Fusspaar, es ist nur fünfgliedrig, das zweite Glied ist das stärkste, es trägt an seiner Innenseite einen mächtigen, nach vorn gekrümmten Dorn, das dritte Glied trägt zwei sich kreuzende lange Dornfortsätze, das vierte Glied weist zwei Verbreiterungen auf, eine in der Mitte und eine an der Spitze, das fünfte Glied ist auch hier das längste. Der Stigmalkanal hat einen schwach gewundenen Verlauf, wie bei *Uropoda*. Das Abdomen trägt sowohl am Rücken, als auch an den Seiten sehr kurze feine Härchen in geringer Zahl. Wegen der einfachen Verhältnisse des Chitinpanzers — das Atemloch mit seinem Kanale ist die einzige Durchbrechung des Bauchpanzers — habe ich die Art «*simplex*» genannt.

Das ♀ dieser Art wurde am Berge Pop-Iván, Comitat Máramaros, mit Sieb von Ludwig Biró gesammelt.

18. *Trachynotus elongatus* Kramer?

Das Exemplar gehört einem Jugendstadium an, die Chitinbedeckung ist noch nicht entwickelt, weshalb die Determinirung nicht fest steht.

Fundort: Farkasd, Comitat Pest, am 19. Januar 1882 unter Ulmenrinde gefunden. (H.)

19. *Laelaps* sp. indet.

Die vorliegende Art unterscheidet sich von *Laelaps agilis* Koch durch längere Mandibeln und kürzeres Epistom. Die übrigen Arten dieser Gattung sind ausser bei Koch meines Wissens nirgend erwähnt, weshalb ich keine genauere Determinirung geben kann. Sie wurde in 11 Exemplaren an Engerlingen von *Polyphylla fullo* gefunden.

Es sei mir vergönnt, an diesem Orte eine Bemerkung über die unterirdische Tiere aufsuchenden Milben zu machen. Wohl die älteste Bemerkung darüber macht im Jahre 1779 Leske («Ein kurzer Entwurf von den Winterwohnungen schwedischer Insekten». Neues Magazin für Liebhaber der Entomologie III. Bd.), wenn er sagt, dass «die Käfermilbe *Acarus coleoptratorum* den Mistkäfer in die dunkeln Höhlen der Erde begleitet» und sich

«so lange verbirgt, bis die Sonne die lebendigen Wesen aufs neue zu erquicken anfängt». Auch die mehrfach geäusserte gegenteilige Ansicht, dass die Milben mit den Insekten, an denen sie angeheftet sind, sich in die Erde zurückziehen, um Schutz vor den sengenden Sonnenstrahlen zu finden, verdient gewiss Beachtung. Andererseits haben Berlese und Mégnin nachgewiesen, dass manche Milben die Insekten blos zu dem Zwecke besteigen, damit letztere dieselben von dem Orte, wo es ihnen an Nahrung und Feuchtigkeit mangelt, anderen günstigeren Stellen zuführen. Bei den jungen Gamasiden kann dies nicht der Grund des Anheftens sein, vielmehr wird man annehmen müssen, dass sie sich vor den heissen Sonnenstrahlen in die Erde flüchten; damit hängt zusammen, dass bei ihnen in der Jugend die Körperbedeckung weniger chitinisirt ist, als bei den ausgebildeten Formen. Für andere Milben habe ich («Beiträge zur Naturgeschichte der Milben.» Berl. entom. Ztschrft. 1883. pp. 8.) das gegenteilige Verhalten, nämlich stärkere Chitinisirung in der Jugend nachgewiesen. Viele Gamasiden sitzen in ihrer Jugend mit einem Afterstiel an den Insekten fest. Bei den mir vorliegenden Exemplaren der Gattung Lælaps ist das nicht der Fall. Die Milben dürften sich auch wahrscheinlich nur vorübergehend auf den Engerlingen aufhalten.

20. *Dermanyssus hirundinis* Herm.

Tafel XV. Fig. 4.

Körper birnförmig, nach hinten stark verbreitert, schon dadurch von *Dermanyssus gallinae* Redi verschieden. Sehr wenig Borsten am Körper. Das zweite Fusspaar ist dicker und kürzer, als die anderen. Der Tarsus des ersten Fusspaares ist etwas stärker beborstet, als die Tarsen der übrigen Paare. Am Rücken haben alle Exemplare, besonders aber die Nymphen, drei helle, eiförmige Flecken. Auch bei *Dermanyssus avium* wird der Körper nach hinten breiter, dies ist aber nicht in so hohem Grade der Fall, wie hier, ferner ist die in Rede stehende Art von *Dermanyssus avium* durch das wohl hier, wie dort kürzere, hier aber auch zugleich selbst bei der Nymphe schon beträchtlich dickere, zweite Fusspaar, so wie durch die drei hellen Flecke im zweiten Drittel des Abdomens

verschieden. Berlese gibt von *Dermanyssus hirundinis* eine Länge von blos 0·77 mm. an, während ich Exemplare fand, die über 1 mm. lang sind, ferner nennt er die Farbe «rosso bianco» (Berlese: Gamasidi nuovi e poco noti. Bull. soc. entom. 1882), während ich sie nur als erdig bezeichnen kann, wobei die jungen Exemplare heller gefärbt sind, als die alten. Doch kann die Farbe möglicherweise durch das lange Liegen in Spiritus blasser geworden sein. In grösserer Menge (worunter aber kein Männchen) in Tasnád, Comitat Szilágy, im Neste der Hausschwalbe gefunden. (B.)

21. *Dermanyssus avium* De Geer.

Budapest, gefunden am Kanarienvogel. (B.)

22. *Lepronyssus rubiginosus* Kolenati?

Fundort: Szalacs, Comitat Bihar, am 5. September 1882 am Körper der Fledermaus *Myotus murinus* in mehreren Exemplaren.

23. *Periglischrus* spec.*

An demselben Orte, wie die frühere Art. Ich behalte mir das Nähere über diese beiden Arten vor, bis ich Gelegenheit haben werde, sie mit der Sammlung von Fledermausmilben von Kolenati zu vergleichen. Die merkwürdigen Einrichtungen der Tarsenendigung habe ich in einer Arbeit «Merkwürdige Gebilde der Acariden» (Verh. der k. k. zool.-bot. Gesellschaft 1891. 1. Viertel) eingehend beschrieben und abgebildet.

Ebenso will ich später auch über

24. *Diplostaspis arcuata* Kolenati

berichten, welche ich aus S.-A.-Ujhely, Comitat Zemplén, bekam. (C.)

25. *Hypoaspis aculeifer* Can.

Der obere Kopfröhrenrand bildet blos eine breite Platte von geringerer Länge. Am Hinterrande stehen nur zwei Borsten von

* Vielleicht auch Tinoglischrus Kolenati.

beträchtlicher Länge. Das vierte Fusspaar ist sehr langgestreckt. Wurde mehrfach auf Rebenwurzeln gesammelt.

Fundorte: Farkasd, Comitat Pest, am 31. Jänner 1882; Ó-Buda (Altofen), Comitat Pest, am 5. August 1884. (H.)

26. *Hypoaspis uncinatus* CAN.?

Das einzige, was bei der mir vorliegenden Milbe von CANESTRINI's Beschreibung abweicht, ist, dass die Schulterborste nicht besonders stark entwickelt ist.

Fundort: Pécs, Comitat Baranya, am 25. Juni 1887 auf Rebenwurzeln. (H.)

27. *Holostaspis tridentinus* CAN.

Die Milbe gehört zu jenen Gamasiden, bei denen das erste Fusspaar keine Anhangsorgane, weder Krallen, noch Haftlappen besitzt. Die Körperform ist nahezu viereckig. Die Mandibeln sind sehr lang. Die Körperbedeckung wenig chitinisirt. Ein Peritrem fehlt bei den vorliegenden Exemplaren, weil sie noch jung sind. Der Körper ist fast borstenlos. Die Füsse haben nur gegen den Tarsus zu gewöhnliche Borsten. Besondere Erwähnung verdient ein nach vorwärts gerichteter, kräftiger Dorn am dritten Gliede des ersten Fusspaares. Die Art wurde in Szendrő, Comitat Borsod, am 14. Oktober 1882 auf Rebenwurzeln gefunden. (H.)

28. *Holostaspis* spec.?

Sehr nahe verwandt mit *Holostaspis tridentinus* CAN. Jedoch fehlt der starke Dorn am dritten Gliede des ersten Fusspaares; das erste Fusspaar ist hier sehr dünn und langgestreckt. Die Borsten aller Füsse sind dick, beinahe dornenförmig. Der Körper hat wenig kurze und dicke Borsten. Rückenschild ungeteilt. Mandibeln lang, mit kräftiger Scheere.

Fundort: Buda (Ofen), Comitat Pest, am 13. Juni 1887 an *Lethrus cephalotes* gefunden. (H.)

29. *Nicoletiella cornuta* Can. & Fanz.

[= *Labidostoma* Kramer.]

Fundorte: Czéke, Comitat Zemplén (C.); Vis, Comitat Máramaros (B.); Podsused, Comitat Zágráb (Agram). (H.)

III. BDELLIDAE.

1. *Bdella maculata* n. sp.

Die Morphologie der *Bdella*-Arten ist eine solch' einförmige, dass, wie schon Kramer in seinen trefflichen Arbeiten über diesen Gegenstand ausführte, wenige Zahlen zur Charakteristik einer Art hinreichen. Die vorliegende Art kennzeichnet sich gleich dadurch, dass vier Borsten jederseits an den Mandibeln (Kieferfühlern) sitzen; die Mandibeln sind ungefähr viermal so lang, als ihre grösste Breite (am Grunde). Das Längenverhältniss der vier Palpen-(Kiefertaster)-Glieder ist gleich 5 : 1 : 1 : 7; am letzten (5.) Gliede sitzen die gewöhnlichen zwei Endborsten, ausserdem noch zwei Borsten an der Aussen- und fünf an der Innenseite, am vorletzten, vierten, Gliede inserirt eine, am dritten Gliede keine, am zweiten und ersten ungefähr 10 kleine Börstchen. Am Abdomen trägt die Milbe dorsal einen langen, intensiv schwarzen Streifen. Vier dornförmige Borsten stehen am Hinterrande des Abdomens. Eine Schulterborste fehlt hier. Mit Ausnahme des schwarzen Fleckens am Rücken, nach dem ich die Art genannt habe, ist sie, wie alle Bdelliden, braun gefärbt.* Sie ist sonst *Bdella longirostris* Koch (Herm.) verwandt.

Wurde in drei Exemplaren zu Mojád, Comitat Szilágy, am 25. Oktober 1883 von Ludwig Biró gesammelt.

---

* Der schwarze Streifen in der Mitte des Rückens ist nicht zu verwechseln mit den schwarzen Flecken an den Seiten des Körpers. Letztere sind, wie ich in einer demnächst in den Verh. d. k. k. zoolog. bot. Gesellsch. in Wien erscheinenden Arbeit («Zur Anatomie von Bdella arenaria Kramer») nachweise, kein Pigment, sondern Darminhalt.

2. *Bdella longipalpis* n. sp.

Tafel XV. Fig. 5 und 5*a*.

Bei den Mandibeln verhält sich die Länge zur grössten Breite am Grunde = 2·4 : 1, dieselben sind also ziemlich dick und untersetzt, jederseits mit fünf beinahe in einer Reihe hinter einander stehenden Borsten bewehrt. Die Palpen sind ungemein langgestreckt, nach welcher Eigenschaft ich die Art benannt habe; die vier letzten Glieder verhalten sich in ihrer Länge zu einander, wie 8 : 1 : 2 : 9, das zweite Glied hat sechs, das dritte drei, das zweite zwei und das letzte Glied ausser den beiden normalen Endborsten noch sechs längere Borsten. Die Art besitzt eine Schulterborste und eine Reihe von vier dicken, kurzen Borsten jederseits auf der Rückseite des Abdomens. Letzteres ist ziemlich hoch gewölbt. Durch die Gestaltung der Mandibeln schliesst sich die Art an *Bdella capillata* Kramer an, bei welcher jedoch die Borsten in grösserer Zahl und mehr auf der ganzen Fläche der Mandibeln verteilt sind. In den Palpen ist dieselbe *Bdella longirostris* Koch (Herm.) am ähnlichsten, nur ist das vierte Glied derselben bei *Bdella longipalpis* länger. Die Eier dieser Art sind mehr oder weniger cylindrisch (Tafel XV. Fig. 5*a*), rotbraun gefärbt. Ein Exemplar hatte ein solches Ei, das von der Insertion des zweiten Fusspaares bis zu jener des vierten am Bauche reichte.

Gefunden auf der Spitze des Berges Pop-Iván, Comitat Máramaros, am 23. Juli 1883 von L. Biró.

3. *Bdella lapidaria* Kramer.

Die Art zeigt am fünften Palpengliede spärlichere Borsten, als es Kramer angibt, er zählt daselbst neun Borsten. Die übrigen Verhältnisse stimmen jedoch so genau mit der Abbildung und Beschreibung des genannten Forschers («Ueber Milben.» Zeitschrift für die ges. Naturwissenschaften. 1881. pg. 441 etc.) überein, dass ich nicht anstehe, vorliegende Art mit *Bdella lapidaria* Kramer zu identificiren.

Gefunden in Pócsmegyer, Comitat Pest, am 4. Juli 1884. (H.)

4. *Bdella arenaria* KRAMER.

Gefunden im Mai 1886 in Lipovljane, Comitat Pozsega. (H.) Siehe auch die Fussnote pg. 105.

5. *Bdella crassirostris* KRAMER.

Diese eigentümliche Bdella-Art sieht im Körperbau «Ammonia» ähnlicher, als «Bdella». Der Körper ist dunkel rotbraun und hat wenige Borsten ; vier dicke Borsten stehen am Hinterleibsrande, da das letzte Palpenglied am freien Ende auch verdickt ist, so glaube ich entgegen der Bemerkung CANESTRINI's (Prospetto del Acarofauna etc. pg. 191), dass diese Art wohl bestehen bleiben kann. In Kecskemét im Flugsande unter Pflanzenresten am 18. Oktober 1885 gefunden. (H.)

6. *Bdella maculata* KARP. var. *pilosa.*

Die Füsse, die beiden proximalen Glieder der Palpen und der hintere Teil des Abdomens tragen mehr Borsten, als ich es von *Bdella maculata* angegeben habe. Das dritte Palpenglied hat hier vier Borsten, bei Bdella maculata keine Borste. Da das mir vorliegende Exemplar sonst mit der, von mir aufgestellten Art übereinstimmt, so ist die Betrachtung desselben als eine Varietät dieser Art wohl gerechtfertigt. Unter gleichen Umständen, wie *Bdella crassirostris*, gesammelt in Kecskemét am 18. Oktober 1885. (H.)

7. *Ammonia leucocephala* KOCH.

Wurde mir mit grünen Erbsentrieben aus dem Comitate Liptó im Juli 1885 zugeschickt.

8. *Scirus* spec.?

Tafel XX. Fig. 7.

Die Palpen (Tafel XX. Fig. 7) haben ein sehr kurzes erstes Glied, das zweite und fünfte Glied sind am längsten, das dritte und vierte nahezu gleich lang, das fünfte endigt in einer Spitze, ist gebogen und trägt vier Borsten. Das dritte Glied hat am Innenrande

einen kurzen Dorn. Im Allgemeinen ist die Art *Scirus setirostris* ähnlich.

Fundort: Tersato bei Fiume am 18. März 1886. (B.)

IV. RHYNCHOLOPHIDAE.

1. *Smaridia hungarica* n. sp.

Tafel XVI. Fig. 3 und 3*a*.

Körperform nahezu dreieckig, von vorn nach hinten an Breite zunehmend und hinten fast plötzlich abgestutzt, dabei verhält sich die grösste Breite zur Länge = 3 : 4. Das Charakteristische der Art sind die Borsten des Körpers, die denselben ganz bedecken, bei oberflächlicher Betrachtung haben sie Aehnlichkeit mit denen von *Trombidium holosericeum*, sie sind jedoch weit grösser und es genügt schon eine schwache Vergrösserung, um ihre gänzlich von einander verschiedene Form zu erkennen. Auf einem allseitig behaarten Stiel von blasser Farbe, der sich nach oben hin etwas verdickt, sitzt ein nahezu linsenförmiger, rötlichbraun gefärbter Kopf von zackiger bis buchtiger Contour, von diesen hat das Tierchen eine rötlichbraune Farbe. Jedes derartige merkwürdige Borstengebilde (Tafel XVI. Fig. 3*a*) sitzt in einer napfförmigen Ausstülpung der Haut. Die eigentümlichen Gebilde sind von mir genauer beschrieben und abgebildet worden in «Merkwürdige Gebilde bei Acariden.» Verhandlungen d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. 1891. 1. Viertel.*— Die nach Art der Gattung Rhyncholophus gebildeten Palpen tragen dicke, schwertförmige, kurze, beiderseits befiederte Borsten, zum Teil mit solchen untermischt, wie sie am Körper sitzen; dasselbe gilt von den Füssen. Jeder Fuss endigt mit zwei mächtigen, hakenförmig gebogenen Krallen, ähnlich wie bei Trombidium, jedoch sind die Krallen weit kräftiger. Der Körper ist dunkelrot, die Füsse und Palpen sind blass, rötlich gefärbt. Die Art ist ungefähr 1 mm. lang.

Diese Art wurde zu Tasnád, Comitat Szilágy, am 8. Mai 1883 von L. Biró unter Moos gefunden.

---

* Irrtümlich ist die Species dort (l. c. pg. 300) als «Smaridia pileifera» anstatt «Sm. hungarica» bezeichnet worden.

2. *Smaridia papillosa* Dugès?

Tafel XVI. Fig. 2, 2*a*, 2*b* und 2*c*.

Ist im Allgemeinen von ovaler Körperform, nach vorn zugespitzt, nach hinten abgerundet, die grösste Breite ist zwischen dem zweiten und dritten Fusspaare. Die Länge verhält sich zur grössten Breite = 1·8 : 1. Der ganze Körper ist mit keulenförmigen Warzen bedeckt, von denen die Art den Namen hat, bei stärkerer Vergrösserung erscheinen diese Gebilde blattartig und sogar mit einer Art Nervatur versehen (Tafel XVI. Fig. 2*b*), zwischen ihnen stehen vereinzelnte, gewimperte Borsten. Die Palpen (Tafel XVI. Fig. 2*c*) sind relativ kurz und enden mit Dornen und keulenförmigen Borsten. Beim ersten Anblicke erscheint nur das erste Fusspaar sieben-, die andern aber sechsgliedrig; dies kommt daher, weil das zweite und dritte Glied der letzteren nicht so deutlich von einander getrennt sind, wie beim ersten Fusspaare. Ein auffallender Unterschied besteht darin, dass beim ersten Fusspaare das vorletzte Glied etwas grösser, dabei aber schmäler ist, als das letzte (F. Canestrini p. 153). Dieses Fusspaar ist auch hier viel länger als das vierte, darum ziehe ich den Namen Smaridia (wohl synonym mit *Smaris*) der Bezeichnung «Rhyncholophus», wo das Umgekehrte der Fall ist, hier vor. Alle Füsse endigen mit zwei kleinen Krallen ohne Haftlappen. Am Bauche befindet sich zwischen den Hüften des dritten und vierten Fusspaares das Organ Fig. 2*a*, mutmasslich der äussere Geschlechtsapparat. Am Rücken hat die Milbe einen hellen gelblichen Streifen, sonst ist sie rötlichbraun gefärbt.

Fundort: Tasnád, Comitat Szilágy, am 14. April 1883 im Walde unter abgefallenem Laube in mehreren Exemplaren gefunden.

3. *Megamerus ocellatus* n. sp.

Tafel XVI. Fig. 1.

Der grösste Teil des Körpers von der ersten Furche bis zum hinteren Leibesrande ist cilindrisch, nach vorn zu rasch verjüngt. Die ganze Form ist eine gedrungene. Die Länge verhält sich zur Breite = 1·8 : 1. Am Rücken etwa auf gleicher Höhe mit der Inser-

tion des zweiten Fusspaares steht jederseits ein Auge, dessen Linsen so stark gewölbt sind, dass das Auge dadurch deutlich über den Körper hervortritt und gleichsam gestielt erscheint. Am Leibe sind zwei Querfurchen vorhanden, von denen die erste hinter den beiden Augen und die andere, etwas weniger deutlich, auf gleicher Höhe mit dem dritten Fusspaare verläuft. Bei den Palpen ist das dritte Glied am längsten und breitesten, das vierte und fünfte ist nach abwärts gerichtet. Die Mandibeln sind scheerenförmig. Auf der Mitte des Cephalothorax befindet sich dorsal eine eigentümlich chitinisirte Stelle von schmal spindliger Form. Der Cephalothorax ist kurz, das Abdomen ist $2^1/_3$-mal so lang, als der Cephalothorax. Die Füsse sind fast gleich lang, die hinteren sind noch ziemlich weit nach vorn inserirt. Die Tarsen sind namentlich beim ersten Beinpaare stark angeschwollen und endigen mit zwei Krallen ohne Haftlappen. Das erste Fusspaar ist überhaupt dicker, als die übrigen. Die Füsse sind wenigstens siebengliedrig. Der After liegt am Hinterrande. Bemerkenswert ist die fast durchwegs reihenweise Anordnung der kurzen, kräftigen Borsten, wenigstens am Rücken. Sie ist vielleicht ein Analogon zu der Beborstung, die Kramer («Ueber die Segmentirung bei den Milben.» Archiv für Naturgesch. 48. 1. 1882. pg. 178. Tafel XIII.) bei *Alycus roseus* Koch zeichnet. Das einzige Exemplar hat eine gleichmässig gelbliche, ursprünglich vielleicht rötliche Farbe.

Es wurde zu Czéke, Comitat Zemplén, von L. Biró in der Erde gefunden.

4. *Rhyncholophus trimaculatus* Herm.?

Eine ziemlich breite Form mit Borsten, die sowohl an den Füssen, als auch am Körper und den Palpen dieselbe Gestalt haben. Sie sind nämlich von schwarzer Farbe, auf beiden Seiten gefiedert und stehen überall dicht aneinander gedrängt. Das Exemplar, welches mir vorliegt (und das schon über drei Jahre im Weingeist liegt), hat eine erdige, blasse Körperfarbe und es stechen darum die ausgesprochen schwarzen Borsten sehr von dem Hintergrunde ab. Dieselben sind am Körper so verteilt, dass sie in der Nähe der Schultern jederseits einen grossen rundlichen Fleck frei

lassen, ebenso wie vor dem Hinterrande des Körpers. Ich finde nirgend die schwarze Farbe der Borsten, die sich schon beim Sehen mit blossem Auge kund gibt, hervorgehoben, darum habe ich den Artnamen nicht als sicher hingestellt. Vielleicht ist es eine Localvarietät. Sonst stimmt die Species mit der von CANESTRINI (Prospetto etc. pg. 149) gegebenen Beschreibung überein.

Fundorte: Peér, Comitat Szilágy, am 10. April 1883 (B.) im Walde unter abgefallenem Laube; Varannó, Comitat Zemplén, am 24. April 1887. (C.)

5. *Rhyncholophus cinereus* DUGÈS.

Mit einerlei Borsten am Körper, die lanzettförmig sind und deren Rand jederseits 6—8 Einschnitte oder Zähnchen trägt. Das vierte Fusspaar ist fast so lang, als das erste.

Fundorte: Peér, Comitat Szilágy, am 10. April 1883 (B.); S.-A.-Ujhely. (C.)

6. *Rhyncholophus electoralis* KOCH.

Die grösste Breite des Körpers liegt etwas weiter nach hinten, als bei *Rhyncholophus cinereus*. Die beiden mir zugesandten Exemplare haben eine graue Farbe, vermutlich, weil sie schon längere Zeit im Weingeist liegen. Es finden sich fast durchwegs gleichartige, gewöhnliche, kurze Borsten.

Fundorte: Visk und der Berg Pop-Iván, Comitat Máramaros, im Juli 1883 (B.); Szarvas, Comitat Békés, am 14. August 1887. (H.).

7. *Rhyncholophus phalangioides* DE GEER.

Eine sehr langgestreckte Milbe, von beinahe gleichmässig rötlicher Farbe. Das vierte Fusspaar ist am grössten. Das letzte Glied der Füsse ist beim ersten Paare am längsten und dicksten, am vierten Paare am kleinsten. Bei den letzteren ist das sechste Fussglied das längste. Keine Fussborste zeichnet sich durch besondere Stärke aus.

Ein erwachsenes Exemplar misst über 3 millim., das vierte Fusspaar desselben ist über 5 millim. lang. In der Mitte des

Rückens hat die ausgebildete Milbe einen hellen, gelblichen Streifen, der etwa von der Insertion des zweiten Fusspaares bis zum Hinterleibsende verläuft. Das letzte Fussglied ist überall bedeutend kürzer, als das vorletzte.

Fundorte: Berg Pop-Iván, Comitat Máramaros, am 23. Juli 1883 (B.); Kecskemét, Comitat Pest, am 20. Juli 1887. (H.)

8. *Rhyncholophus longus* n. sp.

Tafel XVI. Fig. 4, 4*a* und Tafel XVII. Fig. 1 und 1*a*.

Der Körper hat zwischen dem zweiten und dritten Fusspaare die grösste Breite, von da ab verjüngt er sich nach vorn sehr rasch, nach hinten nur allmälig. Der Hinterrand des Körpers ist abgerundet. Die Lippentaster haben an der Spitze je eine starke Borste.

Alle Palpenglieder sind ziemlich reich beborstet. (Taf. XVII. Fig. 1*a*). Das kurze letzte Glied trägt acht dornenartige Borsten, das vierte Glied hat deren zwei am Innenrande. Das Krallenglied der Palpen ist, nahezu so lang, wie das letzte Glied. Das grösste (zweite) Glied der Palpen hat an seinem Innenrande eine lange Borste. Die Leckscheibe erscheint dreilappig. Das Längenverhältniss der vier Fusspaare ist in Tafel XVI. Fig. 4*a* dargestellt. Daraus sieht man, dass das erste Beinpaar (Tafel XVII. Fig. 1) das längste ist, das vierte Paar steht ihm nur wenig an Länge nach, weit kleiner, als diese beiden, ist das dritte und noch etwas kleiner, als dieses, das zweite Fusspaar.* Die Füsse sind sämmtlich siebengliedrig. Alle Fuss- und Körperborsten sind von gewöhnlicher Form. Nur an der Innenseite der Tarsenglieder findet sich eine Reihe dicht bei einander stehender Dörnchen. Auch erscheint der Tarsus am zweiten Fusspaare relativ dicker, als an den andern.

Fundorte: Fiume, Comitat Fiume, am 22. März 1885 (B.); Zenta, Comitat Bács-Bodrog, am 22. August 1887. (H.)

* In Fig. 4*a* gehört die Zahl 1 zur längsten Geraden, während die Zahlen 2 und 4 daselbst zu vertauschen sind. Ebenso sollte in Taf. XVII. Fig. 1. der Tarsus gänzlich von dem vorletzten Gliede getrennt sein.

9. *Rhyncholophus papillosus* Herm.

(Canestrini: Prospetto etc. pg. 152.)

Ueber 1·25 millim. lang; das letzte Glied am ersten Fusspaare länger, als das vorletzte.

Fundort: Peér, Comitat Szilágy, am 30. April 1883. (B.)

10. *Rhyncholophus crocatus* Koch.

Palpenglieder ohne Dornen. Die Borsten am Körper und an den Füssen sind einfach. Beim ersten Paare ist das vorletzte Glied länger, als das letzte. Das vierte Fusspaar ist das längste, das zweite das kürzeste. Körperfarbe dunkelrot, die Füsse sind viel heller gefärbt.

Fundort: Duplaj, Comitat Temes, am 17. Novemb. 1886. (H.)

11. *Rhyncholophus* spec.?

Ein noch nicht ausgebildeter Rhyncholophus, mit einem Augenpaar. Das vierte Fusspaar ist das längste, die Tarsen sind nicht verdickt. Die Palpen sind sehr lang. Der ganze Körper und die Füsse sind mit langen, starren Borsten bewehrt, namentlich am langgestreckten Tarsengliede bei allen Fusspaaren mit zahlreichen Dornen versehen. Der ganze Körper und die Füsse sind gleichmässig grau gefärbt.

Fundorte: Czéke, Comitat Zemplén (C.); Langenfeld, Comitat Temes, am 15. November 1886; Békés-Gyula, Comitat Békés, am 6. August 1887; Sárvár, Comitat Vas, am 24. Oktober 1887. (H.)

12. *Rhyncholophus siculus* Can.?

Fundorte: Kecskemét, Comitat Pest, am 18. Oktober 1885; Simontornya, Comitat Tolna, am 2. September 1887. (H.)

V. TROMBIDIIDAE.

Bekanntlich finden sich an Opilioniden und anderen Spinnen rötliche und weissliche Milben, die entweder an den Füssen, oder

am Rücken dieser Tiere festsitzen. Dieselben waren schon De Geer bekannt und sind die Larven von Trombidium-Arten. Sie wurden unter verschiedenen Namen (Caris, Leptus, Ocypete etc.) als eigene Genera sechsfüssiger Milben beschrieben. Ich erhielt aus Ungarn zwei solcher Formen, die auf Spinnen parasitiren.

Die erste hat den Körper und die Füsse mit dicken, gefiederten Borsten bewehrt und ist mit kräftigen Mundteilen und länglichen Füssen versehen. Sie gleicht in allen Stücken genau der Abbildung, die Haller («Die Milben als Parasiten der Wirbellosen.» Fig. 13. pg. 52) von einer auf Sphinx gefundenen Trombidium-Larve gibt. Dieselbe Form wurde von Hermann (Mém. apter. pg. 62. t. III.) unter dem Namen *Scirus insectorum*, von Curtis als *Leptus Phalangii* («Farm Insects»), von anderen Autoren als *Tetranychus* zugehörige Larven, ferner als Astoma, Caloptenus, Caris etc. beschrieben. (Vgl. Haller l. c. pg. 54. ff.)

Ich erhielt diese Form von Dr. Adolf Lendl auf Lycosa sp.? und von Dr. Ladislaus Örley aus Budapest vom *Opilio alpinus?* beim Poprádi tó (Poppersee, Comitat Zips), vom *Platylophus rufipes* C. K. beim Poprádi tó und Barlangliget (Höhlenhain), Comitat Szepes (Zips), im August 1886.

Die zweite Form ist viel plumper, mit überaus kurzen, dünnen Füssen, drei Borsten am Hinterrande des Abdomen und vier solchen am Rücken. Herr Adolf Lendl, welcher sie auf *Agalena similis* Keys. in Budapest sammelte, bemerkt hiezu, «der Parasit an Agalena ist hier in Budapest im Herbst nicht so selten, besonders an Agalena-Weibchen finden sich öfters 3—4 Stück». Ich vermute, dass namentlich diese Form diejenige ist, die vorwiegend als «*Ocypete*» oder «*Ocypetus*» beschrieben wurde.

Doch nicht nur von Spinnen, sondern auch von verschiedenen Insekten bekam ich aus Ungarn Trombidium-Larven, welche in Betreff ihres Aufenthaltortes nicht sehr wählerisch zu sein scheinen. Die untersuchten Exemplare sind von folgenden Fundorten: Farkasd, Comitat Pest, am 18. Oktober 1888, von einer Feldwanze ([illegible] L.), Kalocsa, Comitat Pest, am 25. Juli 1886, von einer Wanze ([illegible] Fabr.), Simontornya, Comitat Tolna, am 2. September 1887, vom Marienkäfer *Coccinella sep*-[illegible] L., von [illegible] und von [illegible] Fall.

1. *Trombidium holosericum* L.

Fundorte: S.-A.-Ujhely und Tokaj, Comitat Zemplén, am 5. Mai 1881 (C.); Nyiregyháza, Comitat Szabolcs, am 25. Mai 1887. (H.)

Darunter sind einige Exemplare, die ohne Mundteile über 4 millim. lang sind.

2. *Trombidium fuliginosum* Herm.

Unterscheidet sich von *Trombidium holosericeum* durch die Körperform, die sich hinten abgerundet darstellt, ferner durch die Körper- und Fussborsten, welche ganz gefiedert sind; ferner ist das keulenförmige vierte Glied der Palpen weit grösser, als dies bei den anderen Trombidien-Arten, im Vergleiche zum fünften Gliede, der Fall ist.*

Fundorte: Békés-Gyula, Comitat Békés, am 16. August 1887 und Sárvár, Comitat Vas, am 24. Oktober 1887. (H.)

3. *Ottonia trigona* Herm.

Fundorte: S.-A.-Ujhely, Comitat Zemplén (C.); Farkasd, Comitat Pest, am 10. Mai 1886. (H.)

VI. EUPODIDAE.

1. *Eupodes variegatus* Koch.

Fundorte: Mezőkovácsháza, Comitat Csanád, am 5. Juli 1887, im Klee sehr gemein. (H.)

2. *Eupodes* spec.?

Fundort: Farkasd, Comitat Pest, am 17. September 1881 auf der unteren Seite eines Weinblattes. (H.)

---

* Die Arbeit O. Henking's (Beiträge zur Anatomie etc. von Trombidium fuliginosum. Ztschr. f. wiss. Zool. 37. Bd.), in welcher die Unterschiede der beiden Arten genauer angegeben sind, war mir zur Zeit der Bestimmung dieser Milben — vor sechs Jahren — nicht bekannt.

3. *Scyphiodes maxillatus* n. g. n. sp.

Tafel XX. Fig. 1, 1*a*, 1*b*, 1*c*, 1*d* und 1*e*.

Der Körper ist elliptisch, länglich, hinten abgerundet. Das Capitulum ist im Umrisse nahezu fünfeckig, an seinem Grunde am Rücken steht jederseits ein längliches, hochgewölbtes Auge (Tafel XX. Fig. 1*o*). Man sieht dieselben schon mit freiem Auge als zwei schwarze Punkte. Vom Bauche gesehen (Taf. XX. Fig. 1*a*), trägt das Capitulum auf einem länglichen viereckigen Basalgliede (*b* in Fig. 1*a*. Tafel XX.), die nach abwärts gewendeten, äusserst kräftigen, schwarzen Kiefer (*k* in Fig. 1*a*. Tafel XX.). Dieselben erinnern an die grossen Kiefer mancher Lamellicornier, nur sind sie hier natürlich doppelt. Unter den Milben kommen sie denen von Sciphius am nächsten. Wenn man die Milbe mit unbewaffnetem Auge vom Bauche betrachtet, so stechen schon diese eigentümlichen Scheerenkiefer durch ihre tiefschwarze Farbe von ihrem Hintergrunde ab. An der Innenseite trägt jedes Glied derselben einander zugewendete feine, blasse Borstengebilde (Tafel XX. Fig. 1*b*). Die eigentümlichen Mundteile sind von mir genauer beschrieben und abgebildet worden in »Merkwürdige Gebilde bei Acariden.« Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. 1891. 1. Viertel, pg. 305. Fig. 6. Der Rücken trägt einen viereckigen Wulst, welcher durch quere Einschnitte geteilt ist. Der ganze Körper trägt auf Höckern stehende, kurze, gekrummte Borstengebilde (Tafel XX. Fig. 1*c*). Alle vier Fusspaare inseriren im ersten Drittel des Körpers. Das zweite und vierte Fusspaar ist am langsten, dann folgt das dritte. Das erste ist am kurzesten. Beim zweiten und vierten Paare sind die beiden letzten Glieder intensiv schwarz gefärbt, auch dies fällt schon beim Betrachten mit freiem Auge auf, umso mehr, als die übrigen Fussglieder gelblich braun gefarbt erscheinen. Beim ersten und dritten Paare tritt diese Eigenschaft nicht so auffallend hervor. Alle Füsse sind sechsgliedrig. Das zweite Glied des ersten Paares ist stark verdickt, so dass auch dieses Glied schon beim makroskopischen Sehen von den anderen absticht. Die schwarzen Glieder der Füsse sind normal behaart, alle endigen mit einer schwarzen Krallo dieselbe ist am zweiten Paare stärker, als an den drei übrigen. Der Tarsus ist durch zwei ringförmige Einschnitte in

drei Abteilungen geteilt. Die anderen Fussglieder tragen solche Borstengebilde, wie der Körper (Tafel XX. Fig. 1*c*). An der Innenseite des fünften Gliedes befindet sich noch meist eine Reihe längerer Borsten. Der Körper ist bräunlich-erdfarben mit einzelnen hellen Flecken.

Eine zweite Form, deren Körper gegen hinten mehr verjüngt ist (Tafel XX. Fig. 1*d*), halte ich für das Männchen. Diese Form hat neben den in Fig. 1*c* gezeichneten Borsten noch solche, wo anstatt des gebogenen dicken Gebildes ein feines Haar inserirt (Tafel XX. Fig. 1*e*). Die Articulatur des Tarsus durch die beiden schon erwähnten ringförmigen Einschnitte ist bei diesen Exemplaren noch deutlicher, die Kiefer sind kürzer und mehr gebogen, als bei den mutmasslichen Weibchen in Tafel XX. Fig. 1*a* und 1*b*.

Die Gattung Sciphiodes ist charakterisirt durch den Habitus der Eupodiden, verbunden mit dem Vorhandensein von Augen, zwei Paaren kräftiger, klauenförmiger Mandibeln, viergliedrigen Palpen und eigentümlichen Borstengebilden. Sie unterscheidet sich von Sciphius schon durch das Vorhandensein von Augen, ferner durch stärkere Chitinisirung des Rückens.

Diese interessante Milbe wurde von Dr. Géza von Horváth unter abgefallenem Laube bei Báziás, Comitat Krassó-Szörény, am 28. März 1887 in einem Exemplare (♂ ?) und bei Podsused, Comitat Zágráb (Agram), am 2. November 1887 in drei Exemplaren (♀ ?) entdeckt.

4. *Tydeus sulcatus* n. sp.

Tafel XV. Fig. 6 und 6*a* und Tafel XVII. Fig. 2.

Wie bei allen Arten dieser Gattung, ist der Körper oval, an der Schulter etwas vorspringend und hinten abgerundet. Die Palpen bieten nichts wesentlich Unterscheidendes (Tafel XV. Fig. 6). Die Füsse sind gleich lang und in gleicher Weise beborstet, die beiden hinteren Paare sind etwas schlanker (Tafel XV. Fig. 6*a*.) Das dritte Glied der Füsse ist höckerartig gebildet. Die Borsten der Füsse sind sehr dick und kräftig. Die Borsten des Körpers haben die dieser Gattung eigentümliche perlschnurartige Form (Tafel XVII. Fig. 2). Die Schulterborste ist von gewöhnlicher Form. Am Hinterrande hat die Art vier Borsten. Am Rücken stehen ebenfalls jeder-

seits vier Borsten. Die Abbildung zeigt die Umrisse des Verdauungskanals (*m* in Tafel XVII. Fig. 2). Der After ist, wie bei den anderen Arten, vom Hinterrande entfernt. Auf der Bauchseite zeigt die Art fünf feine Furchenlinien, von denen ich den Artnamen abgeleitet habe. Ich halte das abgebildete Tier für das Männchen. Den Exemplaren, die ich für Weibchen halte, fehlen die hinteren perlschnurförmigen Borsten, an ihrer Stelle stehen zwei kleine Börstchen von gewöhnlicher Gestalt, am Hinterrande selbst; auch erscheint bei diesen der Hinterleib etwas mehr verjüngt. Die Art ist, wie die anderen Species, rötlich gefärbt und wurde von Herrn Dr. Géza von Horváth auf der Unterseite der Blätter von *Salix purpurea* gesammelt. Es ist nicht unmöglich, dass diese Art schon einer der 13 Tydeus-Arten, die Koch beschrieben, zu Grunde liegt, jedoch lässt sich hier keine Identität feststellen.

5. *Tydeus velox* Koch.

Gesammelt in Simontornya, Comitat Tolna, am 2. September 1887 auf der unteren Seite des Birnbaum-Laubes. (H.)

6. Ein *Linopodes*, vielleicht *ramus* Koch,

von zartem, weisslichen Körper und gelblich gefärbten Füssen wurde zu Farkasd, Comitat Pest, am 27. November 1886 an verwesenden Rebenwurzeln gefunden. (H.)

VII. TETRANYCHIDAE.

1. *Tetranychus* spec.?

Ein junges Exemplar, mit vier Borstenpaaren am Hinterleibsrande und sechs solchen auf der Rückenfläche des Abdomen, von grüner Farbe.

Fundort: Fiume, Comitat Fiume, am 22. März 1885. (B.)

2. *Tetranychus* spec.?

Ein Exemplar einer Tetranychus-Art wurde am 5. August 1884 auf Rebenwurzeln gesammelt und mir leider jedoch in beinahe unkenntlichem Zustande zugeschickt. Bei der leichten und

raschen Beweglichkeit der Tetranychiden kann man hier wohl von keinem constanten Wohnorte sprechen, dennoch giebt es aber Pflanzen, die man als den gewöhnlichen, oder Hauptwohnsitz der verschiedenen Arten ansehen kann. Ich mache diese Bemerkung hier aus dem Grunde, weil mir von der œnologisch-pomologischen Versuchsstation in Klosterneuburg eine grössere Anzahl von Weinblättern zugeschickt wurde, die mit einer Tetranychus-Art behaftet waren, welche ich mit grosser Wahrscheinlichkeit als *Tetranychus Vitis* Boisduval bezeichnen konnte. Es wäre überhaupt auch bei dieser Gattung die erfolgreich ordnende Hand eines Systematikers von nöthen; mir allein sind in der Literatur zerstreut 16 verschiedene Arten dieser Gattung bekannt.

VIII. HOPLOPIDAE.

1. *Hoplopus sculptus* n. sp.

Tafel XVII. Fig. 3, 3*a*, Tafel XVIII. Fig. 3 und Tafel XIX. Fig. 1 und 1*a*.

Man könnte den Körper nahezu parallelopipedisch nennen, wenn man den Umriss nach den hervorstehenden Kanten bestimmt. Der Rücken ist concav, der Bauch platt. Die Palpen sind fünfgliedrig. Das fünfte Glied endigt mit zwei hakenförmig gegen einander gekehrten langen Krallen (Tafel XVII. Fig. 3*a*), an seiner Spitze hat das Glied innen einen stumpfen, mit kleinen Kölbchen versehenen Fortsatz, es trägt im ganzen vier Borstengebilde. Das dritte und vierte Glied tragen je eine keulenförmige Borste. Von der merkwürdigen Sculptur des Rückens (Tafel XIX. Fig. 1) habe ich den Artnamen hergeleitet. Der breite, kurze Schnabel hängt mit der nach hinten kreisförmig abgegrenzten, überaus kleinen vorderen Partie des Körpers (Cephalothorax) innig zusammen. Der Kreisrand dieses Teiles ist mit dicken, kurzen, gekrümmten Borsten versehen, er hebt sich höckerartig von dem hinteren Teile ab. Die Hauptmasse des Leibes bildet die hintere Partie, das eigentliche Abdomen. Die, die beiden Teile trennende Querfurche, ist am Bauche sehr deutlich. Das Abdomen zeigt vier Leisten, welche Flächen begrenzen, die nicht in demselben Niveau liegen. Die erste, nahe dem Seitenrande, hat einen einfachen Verlauf und begrenzt ein langgestrecktes, schmales Stück des Abdomen, das nur unter einem

geringen Neigungswinkel aufsteigt, der andere Rand dieses Stückes ist durch eine Längsreihe von zahlreichen, kurzen Borsten deutlich hervorgehoben, dieser bildet selbst wieder jederseits den äusseren Rand eines schief aufsteigenden Stückes des Abdomen, das median durch eine einfache Leiste begrenzt ist, welche ihrerseits wieder den Aussenrand einer rechteckigen Vertiefung bildet, deren Innenrand wieder durch zahlreiche Borsten markirt ist. Hinter dieser Bildung des Rückens finden wir eine einfach gebogene Grenzlinie, von welcher an das Abdomen schief nach unten abfällt. Die Grenzlinie hat jederseits Borsten, welche in verschiedenem Sinne gekrümmt sind. Auf der schiefen Fläche des Abdomen erscheinen drei Erhabenheiten, von denen die beiden seitlichen grösser sind, als die mittlere. Der Hinterrand dieses schrägen Abdominalendes hat an jeder Ecke sechs verschieden grosse, dicke Kölbchen, ähnlich denen am fünften Gliede der Palpen. Ein Analogon für solche keulenförmige Bildungen an dieser Stelle besitzen viele Arten des Genus Nothrus. Die Füsse sind siebengliedrig und nehmen nach vorn gleichmässig an Dicke ab. Beim ersten Fusspaare (Tafel XVIII. Fig. 3) trägt fast jedes Glied zwei lange, dicke Fortsätze, ausserdem noch Borsten von gewöhnlicher und namentlich am letzten Gliede auch von blatt- bis keulenförmiger Gestalt. Das vorletzte Glied ist hier das längste. Alle Füsse enden mit nur einer kräftigen Kralle. Das zweite Fusspaar ist dem ersten ähnlich gebaut, nur sind alle Glieder und auch die Fortsätze kleiner. Die beiden hinteren Fusspaare sind von den vorderen wesentlich verschieden (Tafel XVII. Fig. 3). Die Fortsätze treten hier mehr zurück und die Borstengebilde herrschen vor. Der Körper ist graubraun, die Füsse ausgesprochen schwarz. Das einzige fast zwei Millim. lange Exemplar wurde bei Fiume im Fiumara-Tal am 22. März 1885 von Ludwig Biró unter Laub gesammelt.

IX. ARGASIDAE.

1. *Argas reflexus* Fabr.

(= *Rhynchoprion columbae* Herm.)

Tafel XVII. Fig. 4 und 4a.

Der Körper ist braun gefärbt. Auf der Rückenfläche ist nur der seitlich und hinten hervorstehende Rand gelblich, auf der

Bauchfläche heben sich auch die Geschlechtsteile (*g* in Tafel XVII. Fig. 4*a*) und die Füsse durch diese Farbe von dem braunen Körper ab. Es sind nirgend ausgesprochen deutliche Furchen, dagegen überall Grübchen und Punkte. Fig. 4 auf Tafel XVII. zeigt den Umriss des Körpers des grössten mir vorliegenden Exemplares, das ich für das Weibchen halte, in natürlicher Grösse.

Fundorte: Temesvár, Comitat Temes und Kun-Szent-Márton, Comitat Jász-Nagy-Kun-Szolnok, wo sie im Hühnerstall massenhaft auftraten und das Geflügel arg plagten.

X. IXODIDAE.

1. *Haemaphysalis* sp.?

Tafel XVII. Fig. 5, 5*a* und 5*b*.

Körperumriss (Tafel XVII. Fig. 5) elliptisch. Die Länge verhält sich zur Breite, als 1·75 : 1. Die Palpen sind breiter, als lang. Das Schildchen ist grau, punktirt, glänzend, von sammetartigem Aussehen und rund. Hinter demselben verlaufen jederseits zwei Furchen, von denen die mediane länger ist, hinter diesen beiden verläuft eine lange, gerade, genau in der Mitte des Rückens liegende Furche, welche rechts und links eine tiefe, gebogene Furche neben sich hat, ausserdem befinden sich noch an den Seiten je zwei kleine grübchenartige. Die Füsse sind sehr kurz und mit Dornen versehen. In Fig. 5*b* auf Tafel XVII, dem dritten Gliede des ersten Beinpaares, habe ich die Beborstung der Füsse dargestellt, man ersieht daraus, dass ausser den Dornen auch noch gewöhnliche Borsten vorkommen. Die Palpen tragen spärliche, minutiöse Börstchen. Die Art ist ungefähr 8 millim. lang, von dunkelroter Farbe.

Gefunden von Dr. Chyzer in Szerencs, Comitat Zemplén.

2. *Hyalomma* sp.?

Tafel XVII. Fig. 6.

Sehr hoch gewölbt, beinahe halbkugelförmig. Vorn jederseits ein schwarzes Auge. Jeder Fuss trägt zwei ungleich lange Krallen. Das vor- und drittletzte Glied hat ein Büschel sehr langer Haar-

borsten. Die Epimeren zeigen die Anordnung, wie ich sie in Fig. 6. Tafel XVII. dargestellt; in ihrer Mitte liegt die Geschlechtsöffnung (*g*). Die Farbe dürfte ursprünglich rötlich gewesen sein. Die Milbe ist über 6 millim. lang, und wurde in Tokaj, Comitat Zemplén, gesammelt.

3. *Ixodes reduvius* Charl.

[= *Ixodes ricinus & reduvius auctorum.*]

Tafel XVII. Fig. 7.

Ich erhielt sowohl Männchen, als auch Weibchen aus verschiedenen Orten Ungarns. Die weissen Ringe, welche durch breite Articulation der Glieder entstehen, das lange vierte Beinpaar, die kräftigen Mundteile, namentlich Palpen und das lange elliptische Rückenschild kennzeichnen das Männchen der gemeinen Zecke. Das Weibchen erhielt ich einmal «aus dem Fusse eines Kindes» herausgezogen, ein anderes «von dem Kopfe eines Kindes» und beide von Dr. Chyzer gesammelt. Letzteres, ein geradezu colossal zu nennendes Exemplar, habe ich in Fig. 7. Tafel XVII. in natürlichem Umrisse dargestellt, es ist 12—13 Millim. lang. Der Rüssel fehlte dem Exemplare.

Fundorte: S.-A.-Ujhely, Sárospatak, Bereczki und Vihorlát, Comitat Zemplén (C.); Tasnád-Szántó, Comitat Szilágy, am 13. Mai 1882 und Peér, Comitat Szilágy, am 10. April 1883 (B.); Nyiregyháza, Comitat Szabolcs, am 25. Mai 1887; Sárvár, Comitat Vas, am 24. Oktober 1887. (H.)

4. *Ixodes crenulatus* Koch.

Tafel XVIII. Fig. 4 und 4*a*.

Der Rückenschild ist fünfseitig, sehr lang, bis in die Mitte des Körpers reichend und ist mit zwei Furchen versehen. Der Körper hat am Rücken drei Furchen (Tafel XVIII. Fig. 4*a*) und am Hinterrande vier Einschnitte, von denen aber nur die beiden äussersten mit den Furchen übereinstimmen. Im Ganzen mit der Beschreibung, die Canestrini und Fanzago (Intorno agli acari italiani pg. 116) gegeben, übereinstimmend.

Fundorte: Bereczki und Czéke, Comitat Zemplén. (C.)

5. *Ixodes hungaricus* n. sp.

Tafel XVIII. Fig. 5, 5*a*, Tafel XIX. Fig. 2.

Körper oval, hinten breit, abgestutzt. Schildchen gross. Hinten trägt der Körper vom vierten Fusspaare angefangen mehrere Einschnitte. Der Rüssel (Tafel XIX. Fig. 2) ist sehr kurz, mit nur wenigen, aber sehr kräftigen nach abwärts gerichteten Dornen besetzt. Auch die Palpen sind kurz und dick, das fünfte Glied derselben ist nach ab- und einwärts gerichtet und liegt am vierten Gliede an, an der Innenseite hat es zwei höckerartige Fortsätze. Alle Palpenglieder haben kräftige Borsten. Die Füsse sind dick und haben mächtige Haftlappen, das vierte Fusspaar ist am längsten. Die beiden ersten Paare sind nach vorn, die beiden hinteren nach rückwärts gewendet. Die Füsse tragen ebenso wie die Palpen dicke, kurze Borsten. Der Körper trägt vereinzelte, dünne Börstchen. Die Art ist auffallend gezeichnet, wie dies die Fig. 5 auf Tafel XVIII. zeigt. Die Bauchfläche ist dunkel rotbraun, der Rücken ist etwas heller braun gefärbt. Letzterer hat symmetrisch angeordnete silberweisse, bis graue Streifen und Flecken; solche Flecken finden sich auch auf der Oberfläche der roten Füsse. Die Palpen sind ebenfalls rötlich, der Rüssel gelblich. Die Art ist 7 Millim. lang.

Koch beschreibt eine Milbe unter dem Namen «*Dermacentor pardalinus*» aus Ungarn, welche eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dieser Milbe hat, sich jedoch durch die Zeichnung des Rückens, Form des Rückenschildes und Beborstung der Füsse von der vorliegenden Art unterscheidet. Da vorauszusetzen ist, dass die von Koch beschriebene Milbe wegen der sonstigen Uebereinstimmung mit *Ixodes hungaricus mihi* auch dieselben Mundteile hat, so wäre dieses Koch'sche Genus mit Ixodes zu vereinigen.

Diese neue Art wurde an mehreren Orten Ungarns gefunden u. z. in Tasnád, Comitat Szilágy, am 8. Mai 1883 (B.); Torna, Comitat Abauj-Torna, von Frl. Gizella v. Raisz; Szöllőske, Comitat Zemplén, am 12. Juni 1887 (C.); Fehértemplom, Comitat Temes, 1890. (Johann Wény.)

XI. ERYTHRAEIDAE.

1. *Actineda pallescens* Koch; juv.

Die drei Dornen am vorletzten Palpenglied nehmen vom äussersten angefangen ungemein an Länge ab, so dass der dritte Dorn kleiner ist, als die Hälfte des ersten. Viele Rückenborsten sind gefiedert. Die hinteren Beine, namentlich die Tarsen, sind ungemein schlank und leicht gebogen.

Fundort: Kecskemét, Comitat Pest, am 16. Oktober 1885 unter Pappelrinde gefunden. (H.)

2. *Actineda Vitis* Schr.

[= *Actineda cornigera* auct.]

Fundorte: Kecskemét, Comitat Pest, am 18. Oktober 1885; Szegzárd, Comitat Tolna, am 10. Juni 1887; Pécs, Comitat Baranya, am 26. Juni 1887; Farkasd, Comitat Pest, am 11. Juli 1887 vom Ulmenlaube; Zenta, Comitat Bács-Bodrog, am 22. August 1887; Simontornya, Comitat Tolna, am 2. September 1887; Budapest, am 18. September 1887 auf dem Laube von *Cornus sanguinea*. (H.)

XII. CHEYLETIDAE.

Cheyletia laureata Haller.

Tafel XVIII. Fig. 6 und 6*a* und Tafel XIX. Fig. 3.

Von sehr gedrungenem Körperbau, die grösste Breite hinter dem zweiten Fusspaare, die Länge beträgt kaum das 1·25-fache der grössten Breite, dabei ist der Körper ziemlich flach. Der Leib hat eine deutliche Querfurche an der Stelle der grössten Breite, von da an verlaufen die Seitenränder des Cephalothorax zuerst schwach gegen einander geneigt, dann von der Insertion des ersten Fusspaares, von einer durch ein merkwürdiges Borstengebilde gekennzeichneten Stelle an, plötzlich stark geneigt. Das Abdomen ist 1·5-mal so lang, als der Cephalothorax, hat ebenfalls nur wenig gegen einander geneigte Seitenränder und ein fast gerade abgestutztes Hinterleibsende. Wie schon Haller, der die Art zuerst

beschrieben («Beschreibung einiger neuen Milben». Arch. f. Nat. 50. Jahrg. 3. Heft. 1884. p. 217—236), hervorhebt, sind eigentümliche Borstengebilde, die er «höckerförmig» nennt, für die Art charakteristisch. Ich finde, dass die oberen derselben nicht flach sind und mehr den Eindruck einer Muschelschale machen (Tafel XVIII. Fig. 6*a*), man könnte sie daher besser «muschelförmig» nennen. Bezüglich der Mundteile und der übrigen Details verweise ich auf die citirte Arbeit HALLER's. Der genannte Forscher bildet (*a. a. O.*) von dieser merkwürdigen Art blos das Capitulum mit dem ersten Fusspaare ab; weil die Milbe jedoch so eigentümlich ist, kann ich es mir nicht versagen, dieselbe hier im Umrisse vollständig wiederzugeben (Tafel XIX. Fig. 3, Taf. XVIII. Fig. 6).

Fundort: Farkasd, Comitat Pest, am 22. Februar 1883 auf modernden Rebenwurzeln. (H.)

XIII. TARSONEMIDAE.

Tarsonemus intectus KARPELLES.

Diese interessante Milbenart, deren nähere Beschreibung und Abbildung ich im IV. Bde des «*Mathematikai és Természettudományi Értesítő*» publicirt habe (Siehe: Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Bd. IV, pp. 45—61), wurde aus Rumänien im Jahre 1882, aus Bulgarien im Jahre 1885 mit Gerste-Sendungen nach Budapest importirt, wo sie in beiden Fällen den mit dem Abladen beschäftigten Leuten einen juckenden Hautausschlag verursacht hatte.

XIV. HYDRACHNIDAE.

1. *Hydrachna globosa* MÜLLER.

Diese gemeine und allbekannte Hydrachnidenlarve wurde mir aus Ungarn von der Wasserwanze *Ranetra linearis* zugesandt, welche OTTO HERMAN im Mosztonga-Teiche bei Doroszló, Comitat Bács-Bodrog, im April 1873 gefunden hat.

2. *Eylays extendens* LATR. (NEUM.)

[= *Hydrachna extendens* MÜLLER?]

Fundort: Szöllőske, Comitat Zemplén, am 17. Juli 1887. (C.)

3. *Atax spinipes* Fabr.

[= *Hydrachna spinipes* Müller.]

Fundort: S.-A.-Ujhely, am 3. Juli 1887. (C.)

B) ACARIDAE ATRACHEATAE.

I. TYROGLYPHIDAE.

1. *Glyciphagus cursor* Gerv.

Fundort: Tasnád, Comitat Szilágy, am 13. April 1883 auf der Wand kriechend. (B.)

2. *Tyroglyphus Mégninii* Haller.

Fundorte: Medgyes, Comitat Nagy-Küküllő, am 2. Juni 1882 (Dr. Edmund Tömösváry); Kun-Madaras, Comitat Jász-Nagy-Kun-Szolnok am 23. September 1885 (Biró). Ueberall an Rebenwurzeln.

3. *Tyroglyphus Canestrinii* n. sp.

Tafel XIX. Fig. 4 und Tafel XX. Fig. 5.

Der Körper hat die für die Gattung *Tyroglyphus* charakteristische Form. Das Abdomen ist fast rechteckig (Tafel XX. Fig. 5). Der Cephalothorax wenig verjüngt. Die Querfurche verläuft beinahe geradlinig. Die Art ist ungefähr 2·2-mal so lang, als breit. Die Mundteile bilden einen dicken Schnabel. Bei den Palpen (Tafel XIX. Fig. 4*P*) nehmen die Glieder von unten nach oben an Länge und Dicke ab, sie überragen bedeutend die kurzen Kiefer (Tafel XIX. Fig. 4,*K*). Die Unterlippe (Tafel XIX. Fig. 5*U*) ist vorn fast gerade abgestutzt, und geht seitwärts in die, hier deutlichen, Lippentaster (*L* in Tafel XIX. Fig. 4) über. Unter dem Rande der Unterlippe liegt die undeutliche Mundöffnung (*O* in Tafel XIX. Fig. 4), welche in den breiten, sich mit spindelförmigem Contour abhebenden Oesophagus (*Oe*) übergeht. Auf der Oberfläche des Camerostomes, etwa dort, wo sich unterhalb die Palpenspitze befindet, sind zwei blasse, hornartige, breite und kurze Borsten-

gebilde (*B*). Die Füsse sind dick. Das erste und vierte Fusspaar am längsten, das erste Fusspaar hat am dritten Gliede einen farblosen Dornfortsatz, der sich in der Richtung der Füsse nach vorn hin erstreckt; das unterste (mediane) Glied dieses Paares trägt eine Borste, die beinahe so lang ist, wie das ganze erste Fusspaar. Dieselbe verdient besonders hervorgehoben zu werden, weil die unteren oder medianen Fussglieder sehr selten besonders lange Borsten tragen. Ausser den gewöhnlichen 3—4 Borsten des Tarsus trägt das vor- und drittletzte Glied noch 1 bis 2 Börstchen, so dass diese Art an Borstenarmut unter den Tyroglyphen ihres Gleichen sucht. Alle Füsse enden mit starker Kralle und haben an dem Grunde der letzteren ein deutliches Haftbläschen. Charakteristisch für die Art ist ausser dem erwähnten Dorn und der langen Borsten am ersten Fusspaare noch die federförmige Borste (Taf.XX.Fig.5 *f*,) jederseits am Hinterrande, ferner die Form des äusseren Geschlechtsapparates (dieselbe Fig. *g*). Die Körperfarbe ist gelblich weiss. Das Weibchen hat drei Eier (*e* in derselben Fig.) von rötlicher Farbe, von denen das oberste heller ist, als das zweite und dieses wieder heller, als das dritte. Ich benenne diese auffallende Art dem ausgezeichneten Acarinologen, Herrn Prof. Dr. Giovanni Canestrini, Prof. an der Universität in Padua, zu Ehren. Das einzige Exemplar, ein Weibchen, wurde auf modernden Rebenwurzeln in Farkasd, Comitat Pest, von Dr. G. v. Horváth, am 20. März 1882, gefunden.

4. *Tyroglyphus longior* Gerv.

Gehört zu den Tyroglyphen, bei denen der Schnabel länger ist, als breit. An allen Füssen steht an der Spitze des vierten (vorletzten) Gliedes die längste Fussborste. Die Schulterborste ist von mittelmässiger Länge, die Mandibeln sind schmal, die Palpen länglich. Im Uebrigen verweise ich auf meine «Beiträge zur Naturgeschichte der Milben». (Berl. entom. Ztschr. 1883. pg. 22.) Die Art wurde bisher nur im Mehl (*Acarus farinae* Latr.) und auf Käse gefunden. In Ungarn wurde sie auf grünen Erbsentrieben, im Comitat Liptó (Liptau), im Juli 1885 gefunden.

NODIPALPUS. n. g.

Nodipalpus von Tyroglyphus-artigem Aussehen mit kolbenförmig angeschwollenen Palpen und zugleich stechborstenförmigen Mandibeln.

5. *Nodipalpus Ulmi* n. g. n. sp.

Tafel XVIII. Fig. 7, 7*a* und 7*b*.

Körper ungefähr rechteckig, sowohl an den Seiten, als auch hinten nach einwärts gebogen. Die Mundteile (Tafel XVIII. Fig. 7*b*) habe ich schon im Charakter der Gattung geschildert. Die Füsse gleichen denen der meisten Tyroglyphus-Arten. Körper und Füsse tragen, wie Fig. 7 auf Tafel XVIII. zeigt, wenige, vereinzelte, sehr lange Borsten, namentlich das dritte Glied der Füsse. Der äussere Geschlechtsapparat des Weibchens und der After (Taf. XVIII. Fig. 7*a*) sind auf der Bauchseite durch eine feine Furche abgegrenzt; das Weibchen trägt zwei Eier. Beim Männchen (Tafel XVIII. Fig. 7) findet sich am Hinterrande des Abdomen ein kleiner, runder, höckerartiger Fortsatz, der von zwei gekrümmten, starken Borstengebilden begleitet ist. Die Milbe ist weisslich, 0·3—0·5 Millim. lang und wurde unter Ulmenrinde zu Farkasd, Comitat Pest, am 19. Januar 1882 von Dr. G. v. Horváth gesammelt. Manche Exemplare haben an der Bauchfläche des Cephalothorax die beiden Stielchen, wie sie die sechsfüssigen Larven mancher Tyroglyphen zeigen.

II. PHYTOPTIDAE.

In einer früheren Arbeit («Ueber Gallmilben. [Phytoptus Duj.]» XC. Bd. der Sitzber. d. k. Akademie der Wissenschaften. I. Abt. Juli 1884. p. 46) habe ich gelegentlich der Publication der Männchenform von Phytoptus den ersten Versuch zur Begründung von Arten dieser Gattung gemacht.* Zu den beiden dort aufge-

* In dieser Publication wollte ich *blos die* bis dahin *unbekannte Unterscheidung der beiden Geschlechter von Phytoptus* veröffentlichen. Dies lässt den Vorwurf, welchen Herr A. Nalepa (in: «Die Anatomie der Phytopten». Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. I. Abt. Nov. 1887) erhebt, wonach die in meiner Arbeit behandelten Arten nicht kenntlich sind, als unbegründet erscheinen.

stellten Arten *(Phytoptus Galii* und *Phytoptus Fraxini)* füge ich hier noch drei weitere Arten aus Ungarn bei.

1. *Phytoptus Iuglandis* n. sp.*

Tafel XIX. Fig. 5.

Von cylinderförmiger Gestalt. Der Cephalothorax beträgt 0·2 der Körperlänge. Es sind hier weniger Borsten, als bei den beiden früher genannten Arten, u. z. im Ganzen blos vier Borstenpaare, von denen das erste (*a* Tafel XIX. Fig. 5) am Rücken des Capitulum, das zweite längere, *b*, ebenfalls am Rücken, gleich am Beginn des Abdomen, das dritte, *c*, das kleinste Paar liegt ungefähr hinter dem dritten Viertel der Körperlänge, das letzte, *d*, ist das längste und stärkste Paar, fast so stark, wie bei *Phytoptus Fraxini*. Ich fand hier leider kein Männchen, aber die angegebenen Merkmale betreffs der Borsten kennzeichnen die Art genügend. Ich habe diese Species, welche die allgemein verbreitete Deformität der Blätter von *Iuglans regia* erzeugt, sowohl aus Ungarn (Simontornya, Comitat Tolna, wo sie am Anfange September 1888 Dr. G. v. Horváth sammelte), als auch aus Döbling bei Wien untersucht und vollkommen übereinstimmend gefunden.

2. *Phytoptus Tiliae* n. sp.

Ueber 0·2 millim. lang. In allen Teilen grösser, als *Phytoptus Iuglandis*. Körper ebenfalls cylindrisch. Der Cephalothorax ist länger, ungefähr ein Viertel der Körperlänge. Das Borstenpaar *b* ist hier am stärksten und längsten, *c* und *d* sind fast gleich. Die Leibesringe am Abdomen sind tiefer eingreifend und geringer an Zahl, was auch mit der grösseren Länge des Cephalothorax zusammenhängt. Die am fünften Gliede der Füsse vorkommende Borste ist namentlich beim zweiten Paare besonders stark, beinahe dor-

* Die hier beschriebenen Phytoptus-Arten sind von mir vor 6—8 Jahren, also zum Teil lange vor den einschlägigen Arbeiten Nalepa's und G. Canestrini's untersucht worden. Dies zur Erklärung warum die Publicationen der bezeichneten Autoren hier nicht berücksichtigt sind!

nenförmig ausgebildet. Die Kralle der Füsse ist auch stärker, als bei *Phytoptus Iuglandis*.

Aus den Nagelgallen der Linde gesammelt in Simontornya, Comitat Tolna, am Anfang September 1887 von Dr. G. v. HORVÁTH.

3. *Phytoptus Quercus* n. sp.

Tafel XX. Fig. 6.

Körper spindelförmig, Cephalothorax ein Fünftel der Körperlänge. Das Borstenpaar *a* fehlt, *b* und *c* sind gleich lang.

In den von diesen Milben hervorgebrachten Gallen an den Eichenblättern fand ich ausserdem noch die Larve einer Tarsonemus-Art.

Wurde ebenfalls in Simontornya, Comitat Tolna, von Dr. G. v. HORVÁTH im Anfang September 1887 auf Eichenblättern gesammelt.

4. *Phytoptus Vitis* LANDOIS.

Nach den Mitteilungen von Dr. G. v. HORVÁTH ist diese Milbe ebenfalls in Ungarn sehr häufig, weshalb sie hier auch angeführt werden mag. Aus der sehr ausführlichen Beschreibung von LANDOIS (Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 14. Bd. 1864. pg. 353—364) wird es nach den angeführten Beispielen nicht schwer sein das wenige herauszufinden, was für diese Art charakteristisch ist.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

TAFEL XIII.

Fig. 1. Damaeus bulbipes n. sp. Bauchansicht vom zweiten und vierten Fusspaare sind blos die beiden ersten Glieder gezeichnet.

" 1a " bulbipes, Mundteile derselben Art; m = Mandibeln*; u = Unterlippe; p = Palpen.

" 2. Belba mirabilis n. sp. Seitenansicht mit der Insertion des dritten Fusspaares.

" 2a " " Drittes Fusspaar.

" 2b " " Palpen.

* Der Aussenrand der [illegible] Mandibel ist in der Figur zu [illegible] gezeichnet worden.

Fig. 3. Nothrus corticalis n. sp. Seitenansicht. (4 kleine Härchen am Rande des Rückenpanzers sind in der Zeichnung irrtümlich weggeblieben.)
« 4*a*. Fortsätze des Tectum von Oppia hungarica n. sp.
« 4*b*. Flügel des Abdomen von « « « «
« 5. Flügel des Abdomen, mit einem Teile des Seiten- und Hinterrandes von Pelops torulosus.
« 6. Oribata distincta n. sp. Rückenansicht.
« 7. Endigung des dritten Fusspaares von Gamasus Krameri n. sp.
« 8. Fortsatz des Tectum von Oribata spec. indet.

TAFEL XIV.

Fig. 1. Oribata homodactyla n. sp. Achtfüssige Nymphe vom Rücken gesehen. In der Figur ist die kettenförmige Structur der Scheitelborsten, sowie die Fiederung der Fussborsten und das Hervortreten der Borste des 3. Fussgliedes aus Versehen weggeblieben.
« 1*a*. Dieselbe. Entwickeltes Weibchen.
« 1*b*. Endigung des Tarsus von Oribata homodactyla, n. sp.
« 2. Endigung des Fusses von Gamasus quinquespinosus KRAMER, bei eingezogenem Haftlappen.
« 2*a*. } Kopfrandfiguren derselben Art.
« 2*b*. }
« 3. Gamasus Krameri n. sp. Weibchen. Rückenansicht.
« 3*a*. « « « « « Mundteile.
« 3*b*. « « « « Männchen. Kopfrandfigur.
« 3*c*. « « « « « Zweites Fusspaar.

TAFEL XV.

Fig. 1. Kopfrandfigur von Gamasus multispinosus n. sp. mit den farblosen Borstengebilden der Unterlippe.
« 2. Kopfrandfigur von Gamasus crassipes, HERM.? Weibchen.
« 2*a*. « « « « « Männchen.
« 3. Trachynotus simplex n. sp. Männchen. Rückenansicht.
« 3*a*. « « Weibchen. Körperumriss mit Insertion des vierten Fusspaares.
« 3*b*. Vorderer Rand des Rückenschildes } vom Weibchen des
« 3*c*. Fussendigung } Trachynotus simplex
« 3*d*. Die 4 ersten Glieder des 2. Fusspaares } n. sp.
« 4. Haftlappen von Dermanyssus hirundinis, HERM. vom Bauche gesehen.
« 5. Bdella longipalpis n. sp. Seitenansicht.
« 5*a*. « « « « Ei.
« 6. Palpus von Tydeus sulcatus n. sp.
« 6*a*. Fuss « « « « «

TAFEL XVI.

Fig. 1. Megamerus ocellatus, n. sp. Rückenansicht.
« 2. Smaridia papillosa Dugès. Rückenansicht.
« 2*a*. « « Geschlechtsöffnung.
« 2*b*. « « Borstengebilde.
« 2*c*. « « Mundteile.
« 3. Smaridia hungarica n. sp. Rückenansicht.
« 3*a*. « « Borstengebilde.
« 4. Rhyncholophus longus n. sp. Bauchansicht.
« 4*a*. « « « « Längenverhältniss der Füsse. In der Figur ist 1 bei dem längsten Fusspaare irrtümlich weggeblieben, statt 4 ist «2» und statt 2 «4» zu setzen

TAFEL XVII.

Fig. 1. Erster Fuss von Rhyncholophus longus n. sp.*
« 1*a*. Mundteile von Rhyncholophus longus n. sp.
« 2. Tydeus sulcatus n. sp. Bauchansicht. *m* = Contour des Verdauungsorganes.
« 3. Hoplopus sculptus n. sp. Drittes Fusspaar.
« 3*a*. « « « « Palpenendigung.
« 4. Argas reflexus, Fab. Natürliche Grösse des erwachsenen Weibchens.
« 4*a*. « « Unterseite, vergröss. *m* = Mundteile; *g* = Geschlechtsöffnung.
« 5. Hæmaphysalis sp.? Natürliche Grösse.
« 5*a*. « Mundteile mit dem Schildchen derselben Art.
« 5*b*. « Drittes Glied des ersten Beinpaares.
« 6. Epimerenfigur und Geschlechtsöffnung (*g*) von Hyalomma spec.?
« 7. Natürliche Grösse eines weiblichen Ixodes reduvius, Charl. «vom Kopfe eines Kindes».

TAFEL XVIII.

Fig. 1. Cepheus minutus Koch von der Seite gesehen.
« 1*a*. « « Die Kiefer. Seitenansicht.
« 1*b*. « « Stigmalborste.
« 1*c*. « « Deckel des weiblichen Geschlechtsapparates.
« 2. Hoplophora ferruginea, Koch. Palpen und Kiefer von einer Seite.
« 2*a*. « « Tectum.
« 3. Erster Fuss von Hoplopus sculptus n. sp.

* In der Zeichnung ist die Trennung des letzten Gliedes vom vorletzten aus Versehen nicht ganz ersichtlich gemacht worden.

Fig. 4. Ixodes crenulatus, KOCH. Bauchfläche mit der Insertion des vierten Fusspaares.
« 4*a*. Ixodes crenulatus. Koch. Rückenansicht.
« 5. Ixodes hungaricus n. sp. Rückenansicht. Die dunkelbraunen Teile des Körpers sind in der Figur schraffirt, die hellen sind freigelassen.
« 5*a*. Bauchansicht derselben Art.
« 6. Cheyletia laureata, HALLER. Seitenansicht.
« 6*a*. « « Oberes Borstengebilde von vorn gesehen.
« 7. Nodipalpus Ulmi n. g. n. sp. Bauchansicht. Männchen.
« 7*a*. « « Bauchansicht des Hinterleibsendes vom Weibchen.
« 7*b*. « « Mundteile derselben Art.

TAFEL XIX.

Fig. 1. Hoplopus sculptus, n. sp. Rückenansicht.
« 1*a*. « « Hinterleibsende. *a* After-, *g* Geschlechtsöffnung. *i* Insertion des 4. Fusspaares.
« 2. Ixodes hungaricus, n. sp. Mundteile.
« 3. Cheyletia laureata, HALLER. Bauchansicht.
« 4. Tyroglyphus Canestrini, n. sp. Mundteile mit den beiden ersten Gliedern des ersten Fusspaares (Bauchansicht).
« 5. Phytoptus juglandis, n. sp. Rückenansicht. *a*, *b*, *c*, *d* = Borsten.
« 6. Nothrus horridus, HERM. Rückenansicht.

TAFEL XX.

Fig. 1. Scyphiodes maxillatus n. g. n. sp. ♀? vom Rücken gesehen; *o* = Auge; *i* = Insertion der beiden ersten Fusspaare.
« 1*a*. Scyphiodes maxillatus. Mundteile. Bauchansicht. *b* = Basalglied der Kiefer; *k* = Kiefer; *p* = Palpen.
« 1*b*. Scyphiodes maxillatus. Kiefer von einer Seite, stärker vergrössert.
« 1*c*. « « Borstengebilde.
« 1*d*. « « Umriss des Abdomen des mutmasslichen Männchens.
« 1*e*. « « Borsten desselben.
« 2. Pelops occultus, KOCH? Vom Rücken gesehen; *a* = löffelförmige Anhänge am Cephalothorax; *b* = Stigmalborste; *c* = Die beiden Borsten am Hinterrande des Abdomen.
« 3. Hermannia oblonga, n. sp. Von der Seite gesehen; *s* = Stigmalborste: *m* = Kiefer; *l* = ein Teil vom Contour des Verdauungscanals.
« 3*a*. Hermannia oblonga. Vierter Fuss.

Fig. 4. Stigmenborste von Belba mirabilis, n. sp. Von solchen Exemplaren, die keinen dorsalen Sack haben.
« 5. Tyroglyphus Canestrini, n. sp. Rückenansicht. *g* = Geschlechtsöffnung; *e* = Eier; *f* = Federförmige Borste.
« 6. Phytoptus quercus, n. sp. Rückenansicht. *b*, *c*, *d* = Borsten.
« 7. Palpus von Scirus spec.?

Berichtigungen der Abbildungen.

Taf. XIII. Fig. 1a. Der Aussenrand der rechtsseitigen Mandibel sollte ebenso stark gezeichnet sein, wie der auf der linken Seite.
« « Fig. 3. Ist der Rückenschild mit 4 kleinen Härchen versehen zu denken.
Taf. XIV. Fig. 1 und 1a. Die Scheitelborsten sollten punktirt erscheinen, um die kettenförmige Structur zu zeigen. In Fig. 1 sollten ausserdem die Fussborsten mit Ausnahme der grossen am vorletzten Gliede gefiedert sein und letztere besonders hervorragen.
Taf. XVI. Fig. 4a. fehlt bei dem längsten Strich die Zahl 1, während 2 und 4 verwechselt worden sind.
Taf. XVII. Fig. 1. Das letzte Glied soll vom vorletzten vollständig getrennt sein.

8.

ZUR LEHRE DER HÄMOGLOBIN- UND HÄMOCHROMOGENKRISTALLE.

Von Dr. Z. DONOGÁNY,

ASSISTENT AM PHYSIOLOGISCHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZU BUDAPEST.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 16. Januar 1893. vom c. M. *Ferdinand Klug.*

Aus: «Mathematikai és Természettudományi Értesítő» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Band XI, pp. 262—287.

Hierzu Tafel XII.

Die Hämoglobinkristalle hatte HÜNEFELD zuerst gesehen, ohne jedoch über ihr Wesen im Klaren zu sein. Als ihren eigentlichen Entdecker müssen wir jedoch REICHERT betrachten (1847), der an der Placenta von Meerschweinchen kleine rote Kristalle wahrnahm; diesen Fund bestätigte auch KUNDE (1852), der aber die Farbe der Kristalle nicht für wesentlich hielt und dieselben daher «Albuminatkristalle» nannte.

KÖLLIKER, der im Jahre 1849 aus dem Blute mehrerer niederer Wirbeltiere solche Kristalle herstellte, glaubte es anfangs mit Hämatoidin zu tun zu haben, sah aber später seinen Irrtum ein und gab ihnen den Namen «Globinkristalle».

Zu derselben Zeit sah LEYDIG diese Kristalle im Blute wirbelloser Tiere, BUDGE beobachtete sie 1850 im Menschenblut, welches er mittels Blutegeln gewonnen hatte. FUNKE würdigte 1851 diese Kristalle eingehender und wusste bereits, dass der kristallisierende Körper ein wichtiger Bestandteil der Blutkörperchen sei.

In demselben Jahre wurden sie von BRISEGGER und BUCHS im Rattenblute beobachtet. BERZELIUS gab ihnen den Namen Hæmatoglobulin. LEHMANN nannte sie Hæmokristallin, BERLIN Chromatin, STOKES Cruorin. Die auch heute gebräuchliche Benennung Hæmoglobin stammt von HOPPE-SEYLER. Doch dürfte

sich bis 1871 Niemand eingehender und detaillirter mit diesen Kristallen beschäftigt haben, als PREYER (1), der die gesammten bisherigen Resultate resumirte und mit seinen eigenen wertvollen Untersuchungen bereicherte. Auch er konnte bestätigen, dass die Hæmoglobinkristalle aus dem Blute aller Wirbeltierarten dargestellt werden können. Doch konnten sie auch bei zahlreichen Wirbellosen aufgefunden werden, unter andern bei manchen Raupen, Puppen, Insektenlarven, Spinnen, sowie ausgebildeten Insekten (LANDOIS). Ausser den genannten Autoren haben sich in den letztverflossenen zwei Jahrzehnten noch viele Andere mit diesen Kristallen beschäftigt, so HOPPE-SEYLER (2), HÜFNER (3), PRITSCHARD (4), CASENEUVE (5), GSCHEIDLEIN (6), WEDL (7), STRUVE (8), ROLLET (9), STIRLING und BRITO (10), STEIN (11), SMEKER und ZOOTH (12), HALLIBURTON (13), BOUND COPEMAN (14), NENCKI und SIEBER (15), EWALD (16), MAYET (17), JAQUET (18), KÜHNE (6).

Die Kristallisation lässt sich durch zahlreiche Verfahren erzielen. Die gebräuchlichsten habe ich geprüft, teils um mir über die Verwendbarkeit derselben ein Urteil zu bilden, teils um die morphologischen Verhältnisse der sich bildenden Kristalle zu untersuchen.

Ausserdem habe ich gewisse Methoden modifizirt und auch neue in Anwendung gebracht. Mit Rücksicht darauf, dass das Blut der verschiedenen Tierspecies je nach der Art des Verfahrens mit verschiedener Leichtigkeit und auf verschiedene Weise kristallisirt, gebe ich die gewonnenen Resultate am besten in gesonderten Abschnitten wieder.

Hundeblut.

Bei diesen, wie bei allen übrigen Untersuchungen, benützte ich frisches, defibriniertes Blut. Das Hundeblut kristallisirt sehr leicht. Behufs Darstellung der Kristalle gieng ich bei Zuhilfenahme flüssiger Reagentien so vor, dass ich einen Tropfen der betreffenden Flüssigkeit mit einem Tropfen Blut auf dem Objektträger vermengte, mit einem Deckgläschen überdeckte und das Präparat am kühlen Orte stehen liess.

Mit *Xylol* bilden sich in kurzer Zeit — innerhalb 1—3 Stunden — von den Rändern ausgehende Kristalle, kleine Prismen,

die bald wirr durcheinander liegen, bald radiäre Anordnung zeigen. Nach 48 Stunden ist die ganze Masse kristallisirt, ein Teil derselben bleibt unversehrt. *Chloroform*, *Aether*, *Amyl-* und *Aethylalkohol* gaben ähnliche Resultate, bei letzterem ist der ganze Prozess langsamer. Bei Behandlung mit *Canadabalsam* nach STEIN erscheinen schon nach einigen Minuten an verschiedenen Stellen des Präparates kurze nadelförmige Kristalle, nach 1—2 Stunden reichliche Kristallbildung, Nadeln, hie und da ein rhombisches Täfelchen. Schöne, lebhaftrote, manchmal zu Sternen angeordnete Nadeln. Zellen an einzelnen Stellen sichtbar, nicht verblasst.

Manchmal zeigen die Kristalle 12—20 Tage nach Verfertigung des Präparates — hauptsächlich bei Anwendung stark verdünnten Canadabalsams — eine braune Verfärbung, ja sie können sogar ganz farblos werden. Dies geschieht namentlich dort, wo weniger Kristalle beisammen liegen. *Damarlack* ergab ein ähnliches Resultat, doch nimmt die Kristallisation mehr Zeit in Anspruch; auch hier trat braune Verfärbung und spätere Farblosigkeit ein. Wenn man das defibrinierte Blut mit *Aether* oder *Alkohol* in einem Reagenzröhrchen schüttelt, bis es lackfarben wird, und es dann am kühlen Orte stehen lässt, so wandelt sich das ganze Blut nach Ablauf von 1—2 Tagen in eine kristallinische Masse um. Sehr gute Resultate erzielte ich mit *Oleum valerianae*, *Bromaethyl*, *Methylbichlorid* und *Aethylidenchlorid*, der Bluttropfen weist überall Kristallnadeln auf. *Amylnitrit* und *Pental* führten zu keinem Resultate, das Blut wurde mahagonibraun (Methämoglobin). Mit *Pyridin* gelang mir die Darstellung der Hämoglobinkristalle nicht, auch *Pyrogallussäure* ist dazu nicht geeignet. ROLLET's Gefriermethode erwies sich als ziemlich brauchbar; es ist zweckmässig, das frische Blut mit destillirtem Wasser zu verdünnen, es sodann in einer flachen Schale einzuengen und so unter das Deckgläschen zu bringen. Mit 0·5 %-iger *Acetonlösung* bildeten sich kleinere Kristalle als mit den genannten Flüssigkeiten. Sämmtliche Verfahren ergaben Oxyhämoglobinkristalle, mit einziger Ausnahme des GSCHEIDLEIN'schen, bei welchem Verfahren ich abweichend von diesem Autor Kristalle aus reduzirtem Hämoglobin erzielte. Bezüglich der Gestalt existirt

kein Unterschied zwischen Hämoglobin- und Oxyhämoglobinkristallen.

Ich kann demnach zur Darstellung von Oxyhämoglobinkristallen aus Hundeblut in erster Linie die Behandlung mit *Canadabalsam* empfehlen, doch halte ich mein eigenes Verfahren mit *Bromaethyl*, *Methylbichlorid* und *Aethylidenchlorid* für durchaus gleichwertig.

Katzenblut.

In diesem Blute bildet *Damarlack* nur blasse Kristalle. *Xylol*, *Aether*, *Amylalkohol* sind in der Mehrzahl der Fälle nicht verwendbar, manchmal sah ich bei Anwendung derselben kleine, mangelhafte Kristalle ohne charakterische Formen.

Canadabalsam ist zwar besser, doch entstehen immer nur kleine Formen, Krümeln, selten sah ich eine rhombische Platte; hexagonale Platten oder Prismen fand ich nie. Wenn ich das Blut mit 2 Vol. *destillirtem Wasser* und $^1/_4$ Vol. *Aether* versetze, das Gemisch in einem Reagenzröhrchen gut schüttle, hierauf einen Tropfen auf den Objektträger bringe und ihn bedecke, so beginnt an den Rändern des Präparates sogleich die Kristallisation, grössere Nadeln und Prismen nebeneinander, zusammengewachsen oder einzeln. Das freie Ende dieser Prismen ist gerade, schräg oder dachförmig abgestumpft. Auch schöne rhombische Platten sowie Combinationen derselben befinden sich unter ihnen, alle fleischrot mit einem Stich ins Violette. Aus gefaultem Blute oder bei Zusatz gefaulten Serums auf den Objektträger liess sich in jedem einzelnen Falle reichliche Kristallisation erzielen; dieses Verfahren ist also zweifellos ein sicheres. Doch sind die Kristalle sehr klein und zum Teil unvollkommen. Sehr gute Resultate ergab die GSCHEIDLEN'sche Methode; die Formen sind ausgeprägter, wenn wir das Präparat bei einer Temperatur von ungefähr 20 C° frei im Zimmer stehen lassen; nach kurzer Zeit treten die Kristalle auf, grösstenteils Prismen und Nadeln, selten rhombische Platten. Doch ist es bei diesem, als auch bei jedem anderen die Darstellung der Hämoglobinkristalle bezweckenden Verfahren empfehlenswert, die Verdunstung und hiemit den Bildungsprozess zu verlangsamen; ich bringe zu diesem Behufe das Präparat sammt einem

durchfeuchteten Löschpapierbausch in ein gut schliessendes Glasgefäss, und halte das Ganze bei einer Temperatur von nahezu 0°. Die Verdunstung, die ja ein Hauptfaktor der Kristallisation ist, kann dadurch so sehr verzögert werden, dass selbst nach zwei Wochen noch keine Kristallbildung eintritt, und zugleich ohne dass Fäulnis dazu kommt. So lange Zeit bedürfen wir aber in der Regel nicht, es genügen acht Tage und deshalb hielt ich die feuchte Kammer täglich je eine Stunde lang geöffnet. Am fünften Tage war das Präparat voll mit Kristallen; wir begegnen zu dieser Zeit ausschliesslich sehr schönen, einzeln stehenden rhombischen Platten; Prismen oder Nadeln fehlen. Doch halte ich auf Grund meiner Untersuchungen das Rollet'sche Verfahren für das zweckmässigste, nach welchem wir das defibrinirte Blut in einer flachen Schale in eine Kältemischung bringen und es daselbst zwei Stunden hartgefroren stehen lassen. Hierauf lassen wir auftauen und können schon nach 12—24 Stunden unter dem Deckglase manchmal 6—8 Millimeter lange Kristalle selbst mit freiem Auge wahrnehmen. Gute Formen kann man auch dann erzielen, wenn man das Blut in dünner Schichte auf einer Glasplatte ausbreitet und am kühlen Orte aufbewahrt. Unter dem Mikroskope sind grosse vierseitige Prismen sichtbar, von denen einige, vom Rande ausgehend über die Mitte des Deckgläschens hinausreichen, während andere, die nicht am Rande beginnen, wirr durcheinander liegen. Grössere und kleinere Formen wechseln ab. Die kleinen kommen häufiger vor, doch bilden sie nicht so regelmässige Gruppen wie im Pferdeblut. Man kann unter ihnen auch sehr grosse rhombische Tafeln unterscheiden, ja es kommen selbst regulär scheinende hexagonale Gestalten vor. Doch sind dieselben nur scheinbar hexagonal, da man auch einzelne Formen sieht, wo die beiden spitzen Winkel einer rhombischen Platte abgestumpft sind oder wo blos der eine Winkel von dieser Abstumpfung betroffen erscheint. Doch gibt es auch anderweitige Uebergangsformen, welche blos darlegen, dass wir es nicht mit hexagonalen Kristallen zu tun haben, sondern mit Combinationen des rhombischen Systems. Für diese meine Behauptung spricht auch das Verhalten der Kristalle im polarisiertem Licht; sie erweisen sich nämlich als doppeltbrechend: während sie das in der Richtung der Hauptachse einfallende Strah-

lenbündel, falls sie tatsächlich dem hexagonalen Systeme angehören würden, einfach brechen müssten. Ich bemerke, dass ich durch Gefrierenlassen von nach GSCHEIDLEIN behandeltem, d. h. in Röhrchen eingeschmolzenem und gestandenem Blute minder befriedigende Resultate erhalten habe. Mit *Pyrogallussäure* erhielt ich Exemplare von derselben Grösse und Qualität, wie mit dem ROLETT'schen Verfahren. *Pental* vermag keine Kristallisation zu erzeugen. Mit Hilfe der erwähnten Methoden entstanden stets Oxyhämoglobinkristalle, mit Ausnahme des GSCHEIDLEIN', ROLLET' und WEDL'schen Verfahrens, mittels welcher ich reduzierte Hämoglobinkristalle erhielt.

Pferdeblut.

Der Blutfarbstoff des Pferdes kristallisirt sehr leicht, leichter als der der Katze, da sich mehr Methoden zur Darstellung schöner Kristalle als verwendbar erwiesen. Bei Behandlung mit *Canadabalsam* schiessen schon nach einigen Minuten Kristalle auf, und zwar kleine Nadeln in radiärer, meistens aber garbenförmiger Anordnung, welch' letztere bei der ungemeinen Häufigkeit ihres Vorkommens für das Pferdeblut beinahe charakteristisch ist. Selbst bei Benützung alten, getrockneten Blutpulvers fehlt diese Form nicht. Die Kristallisation tritt in allen Partien des Präparates gleichzeitig auf. Mit *Damarlack* geht der Prozess langsamer von Statten, doch werden die Formen grösser und schöner und erscheinen zuerst an den Rändern; die Nadeln sind etwas gebogen und zeigen sogar Verästelung. Auf einigen Präparaten waren zwischen denselben Haufen von blassen und verkümmerten sechseckigen Platten wahrnehmbar. Bei Verlangsamung des Kristallisationsprozesses sah ich unter ähnlichen Formen sehr schöne tafelförmige Rosetten. Da die erwähnten sechseckigen Platten sich als doppeltbrechend erwiesen, können sie gleichfalls nicht dem hexagonalen Systeme zugerechnet werden. *Aether* gab schwächere Resultate. Bei Behandlung mit *Chloroform*, *Amylalcohol* oder etwas *Pental* entwickelten sich vom Rande aus ziemlich grosse Nadeln in bedeutender Anzahl, die aber weder scharf contouriert, noch regelmässig sind; zwischen ihnen Fragmente und aus rhombischen Platten bestehende Haufen. Bei langsamer Kristallisierung mit *Xylol* bil-

den sich schöne, grosse rhombische Platten; geht der Prozess sehr langsam vor sich, so verschwinden die Nadeln überhaupt vollständig. Bei Zusatz von *destillirtem Wasser* ist das Resultat schwach. Vermischung des Blutes mit *Amylalcohol* und Wasser und nachherige Verdunstung führt nicht zum Ziele. GSCHEIDLEIN's Verfahren ergiebt hauptsächlich grosse Nadeln. Bei Anwendung von in *Xylol* gelöstem *Colophonium* werden nach kurzer Zeit schöne Nadeln sichtbar, die aber schnell zugrunde gehen, da das Reagens bald eintrocknet und springt. Die Gefriermethode erwies sich als eine der brauchbarsten; am Rande des Präparates befinden sich kleine Nadeln, während in der Mitte desselben lichtrote und purpurrote Flecken selbst mit freiem Auge sichtbar sind: erstere sind Kristallnadeln, letztere Trümmer von rhombischen und sechseckigen Platten.

Pyrogallussäure ist ein sehr gutes Reagens; sie erzeugt bald sehr grosse Kristalle, Haufen von übereinandergelagerten breiten Nadeln und Prismen, doch lassen sich bei Anwendung der feuchten Kammer und bei entsprechender Abkühlung auch schöne vierseitige Prismen und Rhomben erzielen.

Alle Kristalle, durch welches Verfahren immer man sie auch gewinnt, brechen das Licht doppelt. Sie bestehen grösstenteils aus Oxyhämoglobin. Die Methoden GSCHEIDLEIN's und WEDL's ergeben Kristalle aus reduciertem Hämoglobin, bei Anwendung des mit destillirtem Wasser combinirten Rollett'schen Verfahrens kommen solche aus reducirtem, sowie auch aus Oxyhämoglobin zustande.

Schweineblut.

Meine Versuche erstreckten sich auf die Canadabalsam-Methode STEIN's und auf mein eigenes Verfahren mit ätherischen Ölen. Ich erhielt so bezüglich des Schweineblutes ganz neue Daten, da die Darstellung von Hämoglobinkristallen aus dieser Blutsorte mittels der erwähnten Methoden noch nicht versucht worden war.

PREYER hält dafür, dass das Schweineblut zu den sehr schwer kristallisirenden gehöre, doch bin ich auf Grund meiner Erfahrungen genötigt, es im Gegenteil den leichter kristallisirenden Sorten zuzuzählen. Wohl geht die Kristallbildung langsamer vor

sich als bei den vorigen, doch sind die zustandekommenden Formen sehr gross und schön. Mit *Canadabalsam* entwickeln sie sich erst nach 24 Stunden vollständig, jedes einzelne Präparat ist voll mit fleischroten Nadeln, welche grösstenteils radiäre Anordnung zeigen; auch rhombische Platten finden sich unter ihnen. Die Nadeln sind auch mit freiem Auge wahrnehmbar und können selbst eine Länge von 3—4 Millimetern erreichen. *Pyridin* und *Oleum valerianae* gaben negative Resultate. Mit *Bromaethyl*, *Aethylidenchlorid* und *Methylbichlorid* entstehen schöne Nadeln und scharfcontourierte, kleine rhombische Platten. Sie brechen das Licht durchgehends doppelt und bestehen aus Oxyhämoglobin.

Das Blut *weisser Mäuse* gilt als schwer kristallisirbar, was ich umso eher anzuerkennen genötigt bin, als es mir weder mit *Canadabalsam*, noch mit *dest. Wasser*, *Chloroform*, *Aether*, *Alkohol* und *Xylol* gelang, irgendwelche Kristalle zu erzeugen.

Ochsenblut

ist nach PREYER eine der am schwersten kristallisirenden Blutsorten, was ich auf Grund meiner Untersuchungen vollinhaltlich bestätigen kann. *Canadabalsam*, *Damarlack*, *Aether*, *Amylalkohol*, *Xylol*, *Chloroform*, *Pental* sowie die übrigen ätherischen Oele erwiesen sich als ungeeignet, ebenso die *Pyrogallussäure*. Mit Hilfe der Gefriermethode und des GSCHEIDLEIN'schen Verfahrens, sowie durch eine Combination des letzteren mit *Canadabalsam* oder *Damarlack* gelang mir die Darstellung kleiner Nadeln, welche, ihrer lichtroten Farbe nach zu urteilen, aus Oxyhämoglobin bestanden. Spektroskopisch konnten sie wegen ihrer Kleinheit nicht untersucht werden. Sie waren doppelt lichtbrechend.

Kaninchenblut.

Der Farbstoff dieses Blutes kristallisirt nach PREYER's sowie nach meinen eigenen Erfahrungen gleichfalls sehr schwer. *Aether*, *Canadabalsam*, *Chloroform*, *Pental*, die *ätherischen Oele* und *Aceton* führen zu keinem Resultate. Nach GSCHEIDLEIN und mit *Damarlack* erhält man nur kleine Nadeln, doch gewinnt man mittels ROLLET's Gefriermethode solche von bereits beträchtlicher Grösse. Das beste Resultat erzielte ich mit *Pyrogallussäure*. Es

bildeten sich zahlreiche Nadeln in concentrischer oder garbenförmiger Anordnung, manchmal jedoch ohne jede Gruppirung.

Mit Hilfe dieser Methode hatte ich auch Gelegenheit, die *Kristallogenesis* zu betrachten, was bei anderen Blutsorten — das Leichenblut ausgenommen — infolge der Geschwindigkeit des Bildungsprocesses nicht möglich war. Nach der Einwirkung der *Pyrogallussäure* verkleben die Blutzellen zu sehr kleinen Haufen, verschwinden nach kurzer Zeit und lassen an ihrer Stelle kleine Kügelchen — die kleineren von grünlicher, die grösseren von blassroter Farbe — erkennen, welche selbst bei stärkerer Vergrösserung (Reichert III. 8. *a.*) keinerlei Struktur aufweisen und demnach als Farbstoffanhäufungen zu betrachten sind. Später zeigen sie auf zwei, sodann auf mehreren Seiten Sprünge, es bilden sich Kristallnadeln, welche sich aber teilweise zu Platten von unbestimmter Form umwandeln. Durch Weiterwachsen der Nadeln kommt die concentrische Anordnung zu Stande; wo Nadeln allein stehen, dort hat sich ein kleineres Pigmenthäufchen zu einer einzigen Nadel umgewandelt. Die derart gewonnenen Kristalle erweisen sich unter dem Spektroskope als aus reduciertem Hämoglobin bestehend.

Entenblut.

Damarlack, Xylol, Aether, Amylalkohol, Canadabalsam, Chloroform, in *Xylol* gelöstes *Colophonium* und die diversen Combinationen vorstehender Reagentien, Extraktion mittels *destillirten Wassers, Eindickung,* schnelle *Verdunstung* ergaben kaum verkrüppelte kleine Kristalle. GSCHEIDLEIN's Verfahren ist weitaus verwendbarer, obgleich die Kristallisirung sehr lange Zeit — beinahe 48 Stunden — beansprucht; es entstehen dunkel-purpurrote, beinahe bläuliche längere Nadeln und Prismen, welche aus reduciertem Hämoglobin bestehen. Später verschwinden diese Kristalle und an ihrer Stelle bilden sich unter der Einwirkung der Luft lichtrote, wie es scheint, rhombische Platten, doch bilden sich auch sechseckige, welche das Licht jedoch doppelt brechen; vielleicht handelt es sich um Oxyhämoglobinkristalle, ein Schluss, zu welchen mich allerdings blos ihre Entstehungsart und Farbe berechtigt, da sie zur spektroskopischen Untersuchung nicht geeignet waren.

Meerschweinchenblut.

LEHMANN sah unter diesen Kristallen ganz regelmässige Oktaëder. HOPPE war der Meinung, dass sie zum tetragonalen Systeme gehören. Die sechseckigen Platten MOLESCHOTT's hielt er nicht für hexagonal; seiner Ansicht nach handelte es sich um zwei Tetraëder, die derart übereinander gelagert waren, dass eine sechseckige Form daraus resultierte. Eingehend wurden diese Kristalle von LANG untersucht, der sie für Combinationen von rhombischen Sphenoiden und nicht für Tetraëder erklärte. STEIN behauptet, dass sowohl diese Kristalle als auch diejenigen der von ihm untersuchten übrigen acht Tierspezies die Neigung besitzen, im hexagonalen Systeme zu kristallisieren.

Zur Darstellung der Kristalle bediente ich mich des *Canadabalsams*; die Bildung geht ziemlich rasch vor sich, die Kristalle sind ziemlich gross, hauptsächlich wenn der Balsam nicht zu dünn ist und das Präparat am kalten Orte aufbewahrt wird. Einzelne Individuen sind auch mit freiem Auge wahrnehmbar. Wenn man aber auf die Form und nicht auf die Grösse der Kristalle Gewicht legt, so ist das von mir in Anwendung gebrachte *Aethylidenchlorid* dem Canadabalsam vorzuziehen. Frisches, defibriniertes Blut lässt bei Behandlung mit *Canadabalsam* nach kurzer Zeit schöne Kristalle anschiessen, in der Mitte des Präparates sind auf schwachbräunlichem, von Blutzellen und deren Detribus gebildetem Untergrunde intensivrote, vereinzelte oder in Gruppen stehende Kristalle sichtbar. An den Rändern schnelle Kristallbildung ohne ausgesprochene Formen. Mit *Damarlack* geht der Prozess langsamer von Statten, die Gestalten sind zwar etwas grösser, aber weniger zahlreich und weniger scharf contouriert. *Pyrogallussäure* vermag keine Kristallbildung anzuregen. Mit *Aether, Chloroform, Xylol, Amylalkohol, Aceton*, in *Xylol* gelöstem *Canadabalsam*, mit einem Gemisch von vier Vol. *Wasser* und 1/4 Vol. absolutem *Alkohol* und wiederholter Anwendung von Canadabalsam, so wie mit der *Gefriermethode* erzielte ich nur schwache Resultate. Auch mit GSCHEIDLEIN's Verfahren erhielt ich keine schöne Gestalten. Unter den ätherischen Oelen erprobte ich vier: *Oleum Valerianae* ergab negative Resultate. Bei Anwendung von *Methylbichlorid*

zeigen sich die Kristalle hauptsächlich an den Rändern des Präparates, was gleichfalls für die bedeutende Rolle spricht, welche der Verdunstung bei der Kristallbildung zufällt, obzwar dieselbe an und für sich nur selten Kristallisation hervorruft. Mit *Bromaethyl* wandelt sich die ganze Masse nach kurzer Zeit in kleine Kristalle um, welche aber infolge ihrer Kleinheit zu einer weiteren Untersuchung nicht geeignet erscheinen. Die befriedigendsten Resultate ergab das *Aethylidenbichlorid*; obzwar die Kristalle nicht so gross sind wie die mit Canadabalsam hergestellten, übertreffen sie letztere in Bezug auf Transparenz und Regelmässigkeit. Das Verfahren ist das folgende: man vermischt einen Tropfen Blut mit einer gleichen Menge des Reagens, bis die Mischung gleichmässig erscheint, bedeckt mit einem Deckgläschen und lässt das Präparat am kühlen Orte stehen. Nach 10—24 Stunden ist das Präparat bereits voll mit Kristallen. Mit *Amylnitrit* und *Pyridin* gelang mir die Darstellung ähnlicher Kristalle nicht.

All diese Kristalle bestehen aus Oxyhämoglobin; bei den nach Gscheidlein's Verfahren hergestellten vermochte ich dies nicht festzustellen, das Spektrum der peripherischen Partie zeigte den breiten Absorptionsstreifen des reduzierten Hämoglobins.

Lang, der sich mit den Oxyhämoglobinkristallen des Meerschweinchens am eingehendsten beschäftigte, überzeugte sich davon, dass die sogenannten Tetraëder zwischen gekreuzten Nicols viermal hell und viermal dunkel erscheinen. Er sah an Formen, deren gegenüberliegende Kanten abgestumpft waren, und die auf diesen abstumpfenden Flächen lagen, dass, wenn diese abstumpfenden Flächen in der Projektion einander kreuzen, das zustande kommende Viereck doppeltbrechend ist. Schon daraus geht hervor, dass die Kristalle nicht in das tetragonale System einzureihen sind; in dem Falle nämlich müssten die parallel liegenden abstumpfenden Flächen, da sie mit der Hauptachse einen rechten Winkel bilden, den in der Richtung desselben einfallenden Lichtstrahl einfach brechen. Lang gelangt zu dem Schlusse, dass die Kristalle dem rhombischen Systeme angehören und dass sie als Combinationen von hemiëdrischen Gestalten zu betrachten seien. Die von mir beobachteten Formen stimmen mit den Zeichnungen Lang's zum Teile überein. Die Flächenwinkel maass er nicht, da

er sich nicht mit Bestimmtheit davon überzeugen konnte, dass sie sämmtlich in einer Ebene liegen.

Bei meinen Untersuchungen war es auffallend, dass die Kristalle, wenn nur ein Nicol in das Mikroskop eingeschaltet wurde, bei Drehung desselben das Licht stark absorbiren. In gewissen Richtungen erscheinen sie dunkler, in anderen hellen sie sich wieder auf, was im Verein mit ihrer Eigenschaft, das Licht doppelt zu brechen, das tesserale System mit Bestimmtheit ausschliesst. Bei Anwendung zweier Nicols und Drehung des Objekttisches werden die Kristalle viermal dunkel und viermal hell. Sie sind von lebhaft hellroter Farbe und dermaassen transparent, dass man die gegenüberliegenden Kanten und Ecken wahrnehmen kann. Die Kristalle sind hauptsächlich Combinationen, nur unter den mit Canadabalsam hergestellten Formen kann man dreieckige Platten sehen, in deren Mitte drei — etwas verschwommene — Linien zu einer Spitze zusammenzulaufen scheinen. Auf den ersten Blick glaubt man es mit vollkommenen Tetraëdern zu tun zu haben, welche dem Beschauer die durch drei Flächen gebildete Spitze zuwenden. Bei näherer Untersuchung aber stellt sich heraus, dass diese Linien — vornehmlich gegen den Mittelpunkt zu — zu wenig scharf sind, um als Kanten zu gelten. Hauptsächlich aber spricht dagegen der Umstand, dass sie in einer Fläche liegen, wovon man sich dadurch überzeugen kann, dass sie bei derselben Einstellung in allen ihren Teilen gleich scharf erscheinen. Diese Linien sind daher keine Kanten, vielmehr Wachstumslinien, die dreieckigen Flächen hingegen Sphæroide, deren eine Spitze stark abgestumpft ist. (Tafel XII. *a*). Diese Combination findet sich am häufigsten auf Canadabalsampräparaten. Ausserdem giebt es Formen mit drei abgestumpften Ecken *(b)*, an anderen ist die von drei Flächen gebildete, uns zugekehrte Spitze schief abgestumpft *(c)*. Die Abstumpfung einer Spitze und einer Kante kommt gleichfalls vor. *(d)*.— Dies ist die eine Art von Combinationen.

Bei der zweiten Art werden zwei gegenüberliegende Kanten durch Flächen ersetzt, die Richtung beider Kanten kreuzt sich, so dass in der Mitte, wenn der Kristall auf einer dieser Flächen ruht, ein Viereck zustande kommt *(e)*. Die Contouren des Kristalles bilden indessen ein Achteck, dessen Seiten je nach der Grösse

der abstumpfenden Flächen entweder alle untereinander oder nur paarweise gleich sind. (Ueber ihr optisches Verhalten siehe oben.) Diese letztere Combination ist bei Anwendung von Aethylidenchlorid weitaus häufiger als die erstere.

Beide Combinationen kommen — obzwar selten — auch an ein und demselben Kristallindividuum vor *(f)*.

Ausserdem giebt es Kristalle, die sich mit ihren Spitzen durchwachsen *(g)*, sowie zusammengewachsene Zwillingsformen *(h)*. An den Rändern des Präparates kommen Haufen von Kristallenformen ohne irgendwelche charakteristische Eigentümlichkeiten vor.

Eine hexagonale Form, wie sie STEIN erwähnt, konnte ich in keinem Falle auffinden, doch lässt sich leicht eine Sphäroidcombination denken, an welcher alle Spitzen, hauptsächlich aber die dem Beschauer zugewendete, gerade abgestutzt sind. STEIN hat ausserdem noch ein hexagonales Prisma gesehen, welches er auch auf einer seiner Mitteilung beigeschlossenen Abbildung vorführt, doch habe weder ich, noch ein anderer Autor ähnliches bemerkt.*

Aus dem Gesagten erhellt also, dass diese Kristalle blos in zweierlei Combinationen vorkommen.

An den soeben ansgebildeten und bereits mit geringer Vergrösserung gut sichtbaren Kristallen habe ich auch Flächenwinkelmessungen ausgeführt, obzwar es wahrscheinlich schien, dass die Kanten nicht immer genau in der Drehungsebene lagen und die Lage der Fläche sich andererseits nicht bestimmen liess. Doch hoffte ich den daraus entstehenden Fehler durch möglichst zahlreiche Messungen einigermaassen einschränken zu können. Aus den auf das genaueste vollführten Messungen ging hervor, dass die drei Winkel nicht gleich sind. Der grösste Winkel beträgt 64° 11′ (40 Messungen), die Differenz zwischen den einzelnen Messungen $\pm d = 1° 58'$; der Wert des mittleren Winkels beträgt 60° 50′ ($\pm d = 1° 11'$) 40 n, der des kleinsten Winkels 55° 45′ ($\pm d = 2° 25'$). Das tesserale System lässt sich durch die Ungleich-

* HOPPE erwähnt zwar sechseckige Formen, hält sie aber nicht für hexagonal.

heit der drei Winkel ausschliessen, gleicherweise jedoch das tetragonale System, bei welchem zwei Winkel gleich sein müssten. Welch' hohen Grad von Wahrscheinlichkeit aber die obigen Werte besitzen, ist schon aus der Kleinheit der Differenzen leicht ersichtlich.

Die optische Orientation spricht entschieden für das rhombische System, bei dem tetragonalen Systeme ist nämlich die eine Auslöschungs-Hauptrichtung der Höhenlinie des gleichschenkeligen Dreieckes parallel. Bei den untersuchten Kristallen fällt sie zwar nicht in die Höhenlinie, ist aber mit der einen Seite des Dreieckes beinahe parallel, und zwar mit derjenigen, welche den mittleren mit dem kleinsten Winkel verbindet, bildet aber dennoch mit derselben einen messbaren Winkel, dessen Spitze mit der des kleinsten Winkels zusammenfällt. Dieser Winkel beträgt im gelben Natriumlichte 7° 49′.

Auf Grund der vorstehend detaillierten geometrischen und optischen Daten schliesse ich mich der Ansicht LANG's an, der die Oxyhämoglobinkristalle für *rhombische Sphenoide* erklärte.

Menschenblut.

Nach einer allgemein verbreiteten Anschauung ist es sehr schwer kristallisirbar, die meisten Verfahren, die bei anderen Blutsorten zum Ziele führten, schlugen hier fehl, hingegen gelingt die Darstellung von Kristallen auf zweierlei Weise sehr leicht, und zwar mit *Pyrogallussäure* und durch *Faulenlassen*. COPEMANN hält dafür, dass das Menschenblut nur deshalb für schwer kristallisirbar gilt, weil es blos als *reduciertes Hämoglobin* kristallisirt, doch bin ich auf Grund meiner Erfahrungen zu dem Schlusse gelangt, dass eine derart exclusive Auffassung der Sache nicht zulässig ist; Tatsache ist blos, dass es so leichter kristallisirt wie *Oxyhämoglobin*.

Canadabalsam, Ol. Valerianae, Aethylidenchlorid, Methylbichlorid, Amylenitrosa, Pental, Aether, Chloroform, Amylalcohol, Terpentinöl geben negative Resultate. Vermischen wir das Blut mit einer gleichen Menge gefaulten Blutserums, so bilden sich schon innerhalb der nächsten Stunden nahe an den Rändern kleine, nadelförmige Kristalle, welche jedoch keine auffal-

lende Grösse erreichen. Das Resultat ist ein besseres, wenn wir das Blut vorhergehend faulen lassen. Es erscheinen dann nach 24 Stunden in allen Partien des Präparates gerade, verstreut liegende Nadeln, welche grösstenteils radiär angeordnet sind; sie sind von schöner purpurroter Farbe, einige sind breiter und an den Enden gerade abgestumpft: sie bestehen aus reduzirten Hämoglobin. In der feuchten Kammer verschwinden diese Kristalle nach einigen Tagen, doch lässt sich mit Leichtigkeit wiederholte Rekristallisation erzielen, gelegentlich welcher die Nadelform immer mehr verschwindet und die Plattenform in den Vordergrund tritt. Die Platten sind grösstenteils Rechtecke mit zwei längeren und zwei kürzeren Seiten. Sie sind doppeltbrechend, absorbiren stark das Licht, zeigen Pleochroismus, indem sie bald lichtrosa, bald dunkelpurpurfarbig scheinen; die Auslöschungs-Hauptrichtung liegt der kürzeren Seite beinahe parallel. Ich zähle diese Kristalle mit Lang dem rhombischen Systeme zu.

An diesen Kristallen kann man sehr oft bemerken, dass sie nach 2—3 Wochen ihre Purpurfarbe einbüssen und endlich ganz verblassen, während sich die Umgebung braun färbt; dies sind die sogenannten «farblosen Kristalle». Die farblosen Kristalle sind schon lange Zeit bekannt, Lehmann und später Teichmann haben sie entdeckt; beide waren der Meinung, dass dies ein kristallinischer Eiweisskörper sei, der das Pigment mechanisch in sich aufnehme. Bojanawsky sah im Katzenblut gleichfalls farblose Kristalle. Stein und Struve nehmen auch den oben skizzierten Standpunkt ein, ja, letzterer nennt sie auf das entschiedenste *Globulinkristalle*. Smeker und Zooth halten im Gegensatz zu diesen Ansichten die blassen Kristalle, welche nach Stein durch ätherische Oele entfärbt werden, nicht für wirkliche, sondern für Pseudokristalle. Solche Kristalle fand ich ausser in gefaulten Präparaten noch in Canadabalsampräparaten; sie besitzen zwar die Gestalt der gefärbten Kristalle, doch nicht die scharfen Contouren derselben. Während ferner die gefärbten Kristalle das Licht doppelt brechen, brechen diese es einfach; wären sie wirkliche Kristalle, so hätte sich das früher rhombische Kristallindividuum in ein tesserales verwandeln müssen, was schon a priori unwahrscheinlich erscheint. Sie gaben weder die Xanthoproteïnprobe

noch die Probe mit dem MILLON'schen Reagens, während die Reaction in der Umgebung eintrat. Auf Grund dessen bin ich mit SMEKER und ZOOTH der Ansicht, dass es sich hier nicht um wirkliche Kristalle, sondern um Pseudoformen handelt, beziehungsweise um die Abdrücke gefärbter Kristalle, welche sich früher auf demselben Platze befanden. Die gefärbte Substanz verschwindet sodann aus irgendwelchem Grunde, als welcher z. B. bei gefaulten Präparaten vorgeschrittenere Fäulnis fungieren könnte.

Bezüglich der *Kristallogenese* ist zu bemerken, dass zuerst eine eigentümliche Veränderung der Blutkörperchen eintritt. Es giebt sternförmig geschrumpfte und runde Blutkörperchen. Blos die letzteren verdienen unsere Aufmerksamkeit, da die ersteren die Kristallbildung nicht beeinflussen. In der Zelle sondert sich der Farbstoff von farblosen Teile und sammelt sich halbmondförmig an dem einen Pole. Wenn sich die Zelle um ihre Achse dreht, so erscheint in der Mitte der farblose Teil in Gestalt eines weissen Kreises oder Ovals, welchen der gefärbte Teil scheinbar ringförmig umgiebt — scheinbar, denn ich konnte beobachten, dass bei weiterer Drehung der Zelle der gefärbte Teil allein sichtbar wurde. Aus der sich drehenden oder ruhenden Zelle sondern sich von Zeit zu Zeit kleine Schollen von dem Farbstoffe ab, um in der umgebenden Flüssigkeit bald zu verschwinden. Den weiteren Bildungsprocess beobachtete ich nicht; ich konnte nur sehen, dass zwischen den Zellen sehr kleine, blassrote Kristalle sich befanden, aus welchen sich später die grösseren entwickeln.

Am besten aber gelang die Darstellung mit Hilfe der *Pyrogallussäure*. Bei Anwendung derselben fand ich es zweckmässig, das Blut, wenn es frisch ist, mit einer 10%-igen Schwefelammoniumlösung zu reduzieren; bei bereits angefaultem Blute ist dies nicht nötig. 5—6 Stunden nach der Anfertigung des Präparates beginnt schon die Ausscheidung ziemlich dicker fleischroter oder purpurfarbener Kristallnadeln, welche nach 12—24 Stunden ihre vollständige Ausbildung erreicht haben. Nadeln sind am häufigsten, anfangs blos am Berührungssaume, später auch anderwärts; sie sind kürzer und dünn, die Prismen hingegen, welche hauptsächlich an den Rändern des Präparates vorkommen, sind sehr dick und von solcher Länge, dass ein einziges Prisma oft die

Mitte des Deckgläschens überschreitet: ja, ich sah auch solche von einem Centimeter Länge. Die Prismen sind vierseitig, was an den Endflächen besonders deutlich zu Tage tritt, manchmal machen sie blos den Eindruck verdickter Nadeln. Ihr freies Ende ist gerade, schief oder dachförmig abgestutzt, manchmal keilförmig eingeschnitten. Sehr oft legen sich mehrere eng nebeneinander, wobei ihre Endflächen in Folge der verschiedenen Länge der Kristalle eine Art von treppenförmiger Anordnung zeigen. Manchesmal setzen sich kurze Nadeln federartig an die breiten Prismen an. Ausserdem kommen noch sehr schöne viereckige Platten, ja sogar wohl unterscheidbare hexaëderartige Körper vor.

Mit Hilfe dieses Verfahrens sind wir also befähigt, in diesem nach Preyer so schwer kristallisirenden Blute die Bildung ausgesprochener Kristalle anzuregen. Doch lassen sich dieselben nicht fixiren und kann ich mich diesbezüglich durchaus nicht der Ansicht Wedl's anschliessen, der sie für sehr leicht conservirbar hält; vielmehr fand ich, dass sie trotz sorgfältigster Umgebung schon nach 2—3 Wochen Sprünge zeigen. Ueberhaupt ist die Unbeständigkeit der Hämoglobinkristalle ein noch immer unbehobener Nachteil, *Canadabalsam, Damarlack, Paraffin* und *Asphaltlack* bieten kaum irgendwelche Sicherheit. Obzwar blos bei *Canadabalsampräparaten* anwendbar, ist es verhältnismässig noch das beste, dieselben nach ihrer Herstellung 2—3 Wochen hindurch unbedeckt in kühler, feuchter Athmosphäre aufzubewahren. Nachdem der charakteristische Geruch des Canadabalsams vollständig geschwunden, wird das Präparat mit einem Deckgläschen versehen.

Doch zeigen sich hier gleichfalls — obzwar erst nach 2—3 Monaten — Sprünge.

An gefaulten Präparaten ist es interessant zu beobachten, dass in Hämoglobinkristallen, welche in der Nähe grösserer Luftblasen oder des Deckglasrandes liegen, die Purpurfarbe verschwindet und einem intensiven lebhaften Rot Platz macht; das Hämoglobin wandelt sich in Oxyhämoglobin um, ohne dass die Kristallform eine Veränderung zeigt. Es kommen auch solche Kristalle zur Beobachtung, welche zur Hälfte aus reduzierten, zur Hälfte aus Oxyhämoglobin bestehen (Tafel XII., Figur *i*). Dies kann als Beweis

gelten, dass das Hämoglobin des Menschenblutes als Oxyhämoglobin zu kristallisiren vermag.

Bis vor Kurzem nahm man allgemein mit HOPPE-SEYLER an, dass der Blutfarbstoff blos als *Oxyhämoglobin* kristallisire. Nach den Beobachtungen KÜHNE's nahm das oxygenofreie lackfarbige Blut in der Hydrogenathmosphäre erst dann Kristallgestalt an, wenn man athmosphärische Luft dazutreten liess; nach GSCHEIDLEIN kristallisirt zwar das reduzierte Hämoglobin, doch ist die Kristallbildung bei Zutritt von Sauerstoff zu der Lösung um vieles schöner. Nach BOUND, HÜFNER, STIRLING und BRITO, NEUCKI und SIEBER, COPEMANN, EWALD, WEDL hingegen kristallisirt das reducirte Hämoglobin ebenso schön.

Gelegentlich meiner Untersuchungen konnte ich aus Menschenblut direct zwar nur reduzierte Hämoglobinkristalle darstellen, doch ist es zweifellos, *dass die Hämoglobinkristalle des Menschenblutes bei Hinzutritt von Licht sich zu Oxyhämoglobin umwandeln können.* Ausserdem behaupten mehre Autoren, aus Menschenblut Oxyhämoglobin dargestellt zu haben. Ich bin demnach zur Ueberzeugung gelangt, dass das Hämoglobin sowohl als Oxy-, als auch als reduziertes Hämogloblin zu kristallisiren vermag. Höchstens liesse sich zugeben, dass eine gewisse Blutsorte in der einen oder anderen Form leichter kristallisirt, so zum Beispiel Menschenblut leichter als Hämoglobin, Meerschweinchenblut leichter als Oxyhämoglobin.

Nach meinen Erfahrungen entstehen mit *Canadabalsam, Xylol, Damarlack, Chloroform, Aether, Alkohol,* von meinen eigenen Methoden mit *Amyl-* und *Methylalkohol, Aceton, Oleum Valerianae, Methylbichlorid, Aethylidenchlorid Oxyhämoglobinkristalle;* mittels *Gefriermethode, Anfaulenlassen* und mit *Pyrogallussäure* hingegen *reducierte Hämoglobinkristalle.*

Diese Kristalle gehören nach meinen eigenen Untersuchungen und den Untersuchungen anderer insgesammt *dem rhombischen Systeme an,* denn auf Grund meiner obigen Darlegungen kann ich die Behauptung STEIN's nicht bestätigen, dass die aus dem Blute des Hundes, des Pferdes, der Katze und des Meerschweinchens hergestellten Hämoglobinkristalle die Tendenz besitzen, auch im hexagonalen Systeme zu kristallisiren. Einen

Dimorphismus, an den ich anfangs dachte, gelang mir nicht nachzuweisen.

Darstellung von Hämoglobinkristallen aus getrocknetem Blutpulver.

In der ganzen Litteratur finde ich als einzige diesbezügliche Aufzeichnung eine Bemerkung COPEMANN's, der die Darstellung aus getrocknetem Blutpulver für möglich hält, da letzteres seiner Ansicht nach aus Methämoglobin besteht; doch versuchte er die Herstellung nicht. Nach WEDL bildeten sich schöne Hämoglobinkristalle, wenn er dreitägiges eingetrocknetes Blut in Wasser löste; mit älterem Blute, beziehungsweise Blutpulver aber hat auch er nicht experimentirt.

Mir gelang es, mit Hilfe des einigermaassen modifizirten WEDL'schen Verfahrens aus getrocknetem Blutpulver Hämoglobinkristalle darzustellen. Ich versuchte anfangs in Wasser zu lösen, was aber infolge der schweren Löslichkeit in Wasser zu keinem Resultate führte, hingegen stellte es sich heraus, dass sich bei Behandlung des Blutpulvers mit 5—10%-igem Schwefelammonium und nachherigem Zusatz von Pyrogallussäure Kristalle bilden. Die Kristallbildung beginnt spät, 10—12 Stunden nachher, und ist nach 24—48 Stunden beendet. Die aus dem Blutpulver des Pferdes, der Katze und des Kaninchens gewonnenen Formen sind sehr schön und gross, selbst solche von einem Centimeter Länge gehören nicht zu den Seltenheiten. Es sind meistens dünne Nadeln, breite Prismen oder rhombische Platten vermengt. Aus dem Blutpulver des Menschen lassen sich ausserdem noch rechtwinkelig gestumpfte Prismen und hexaëderähnliche Körper darstellen. Mit andern Blutsorten waren die Resultate schwächer, man sieht blos am Berührungsrande kleine Nadeln und Hämoglobin in Form kleiner Klümpchen. Die derart dargestellten Kristalle brechen das Licht doppelt und bestehen aus reduzirten Hämoglobin. In der feuchten Kammer nehmen sie nach einigen Tagen unter der Einwirkung der Pyrogallussäure eine braune Härtung an; wahrscheinlich — zur spektroskopischen Untersuchung waren sie ungeeignet — haben sie sich in saueres Hämatin verwandelt. Sie sind

nicht compact und zeigen schon nach einigen Wochen Sprünge. Das Blutpulver mit welchem ich arbeitete, war bereits ein Jahr alt und ohne irgendwelche besondere Cautelen hergestellt worden; es war auf einer Glasplatte an der Sonne oder bei Zimmertemperatur eingetrocknet. Ich bemerke, dass die kühle, feuchte Atmosphäre ein notwendiger Faktor bei der Darstellung der Kristalle ist, da die Pyrogallussäure sonst eintrocknet und auskristallisiert. Dass die zur Darstellung gelangte Kristalle keine von Hämoglobin gefärbten Pyrogallussäurekristalle sind, dafür spricht sowohl ihre augenfällige Verschiedenheit von den letzteren, als auch die Aehnlichkeit mit den auf andere Weise dargestellten Hämoglobinkristallen; von diesen unterscheiden sie sich höchstens dadurch, dass die radiäre Anordnung der Nadeln und die Rosettenform der Platten vielleicht häufiger zur Beobachtung gelangt. In forensischen Fällen, wenn von dem Nachweise der Identität des Blutes die Rede war, bot bis jetzt die Grösse der Blutzellen den einzigen Anhaltspunkt. Doch ist das Resultat auch in diesen Fällen zweifelhaft — wissen wir doch, wie vielerlei Einflüssen die Grösse der roten Blutkörperchen unterworfen ist! Abgesehen davon ist sie auch nur dann verwertbar, wenn das Blut noch nicht zu alt und die Blutkörperchen noch einigermaassen unverändert sind. Durch Vervollkommenung meines noch primitiven Verfahrens liesse es sich vielleicht dahin bringen, dass man das Menschenblut wenigstens vom Blute der Wirbeltiere unterscheiden könnte. Die oben erwähnten rechteckigen Platten, welche ich ausschliesslich im Menschenblut fand, dürften sich zu Unterscheidungszeichen eignen. Es liegt in der Natur der Sache, dass dieses Verfahren, obzwar innerhalb weiterer Grenzen anwendbar als die Gestalt der Blutkörperchen, nur dann erfolgreich sein kann, wenn sich das Hämoglobin noch nicht in Hämatin umgewandelt hat.

Hämochromogen.

Stokes nannte das Hämochromogen reduziertes Hämatin, da er es aus Hämatin darstellen konnte. Nach Hoppe-Seyler (20) ist diese Benennung unstatthaft, weil es ein einfaches Abspaltungsprodukt des Hämoglobins sei, während das Hämatin blos auf dem

Wege der Oxydation entstehe; er brachte deshalb den Namen «Hämochromogen» in Vorschlag, der auch heute allgemein in Gebrauch ist.

Zu seiner Darstellung verfügen wir über unzählige Methoden; z. B. wird das sauerstofffreie Blut unter Ausschluss der Luft in einer Hydrogenatmosphäre mit starker Kalilauge auf 85—100° erhitzt; Kohlenoxydhämochromogen entsteht, wenn wir Kohlenoxydhämoglobin in einer zugelöteten Glasröhre auf die erwähnte Weise erhitzen. Das erwähnte Verfahren Hoppe-Seyler's ist zwar sicher, aber schwierig und langwierig. Trasaburo Araki (21) stellte es neuerdings aus Schwefelmethämoglobin mit starker Natronlauge und Schwefelammonium dar.

Ueber kristallisirtes Hämochromogen finde ich in der ganzen Litteratur blos zwei Aufzeichnungen, beide aus neuerer Zeit stammend. Copeman (11) hat beobachtet, dass gestandene Kristalle aus reduziertem Hämoglobin sich nach zwei Jahren unter Beibehaltung der Form zu Hämochromogen umwandeln; er hielt diese seine Kristalle anfangs für Unica, gestand aber später selbst ein, dass die Priorität in der Darstellung des kristallisierten Hämochromogens Hoppe-Seyler gebühre. Bei Anwendung des oben erwähnten Hoppe-Seyler'schen Verfahrens entstand ein feiner, körniger Niederschlag, welcher aus schwärzlich-rotbraunen, schon bei 300-facher Vergrösserung sichtbaren, grösstenteils sternförmig angeordneten Nadeltrümmern bestand. Diese verwandelten sich bei Zutritt von Luft alsbald in Hämatin, während die Kristallgestalt verschwand. Seither (1889) hat er über diese Kristalle nichts veröffentlicht; dies ist leicht begreiflich, da eine weitere Untersuchung infolge ihrer schnellen Veränderlichkeit nicht in seiner Macht stand.

Mein einfaches, aber sicheres Verfahren, (auf welches ich gelegentlich meiner Untersuchungen über den Einfluss des Pyridins auf die Bildung der Hämoglobinkristalle gekommen bin) ist bei Anwendung defibrinirten Blutes das folgende: Das Blut wird auf einem Objectträger mit einer gleichen Menge *Pyridin* ($C_5—H_5—N$) vermischt. Es wird anfangs lackfarben, die Blutzellen verschwinden und die Flüssigkeit nimmt eine bräunlichrote Farbe an. Hierauf entsteht ein feiner, gallertiger Niederschlag, dessen Zu-

standekommen jedoch durch ein wenig Schwefelammonium verhindert werden kann; wird das Präparat jetzt mit einem Deckgläschen versehen, so kann man das Hämochromogen bereits mit dem Spektroscop feststellen. Das Spektrum zeigt zwei sehr schöne Absorptionsstreifen, der eine fällt zwischen *D* und *E* und ist sehr intensiv und scharf abgegrenzt, der andere füllt den Raum zwischen *E* und *b* beinahe vollständig aus, ja erstreckt sich noch weiter gegen das rote Ende hin. Er ist blässer und setzt sich weniger scharf ab. In dickerer Schicht fliessen die beiden Streifen ineinander, bei starker Verdünnung verschwindet blos der zwischen *E* und *b* befindliche, der zwischen *D* und *E* ist lange deutlich sichtbar. Der Rand des Präparates wird nach kurzer Zeit unter der Einwirkung des Sauerstoffs der Atmosphäre bräunlichgrün, und das Spektroskop zeigt den diffus-blassen Streifen des alkalischen Hämatins, doch ist der spektroskopische Befund sehr oft negativ, da der Absorptionsstreifen des alkalischen Hämatins blos in dicker Schicht sichtbar ist. In einigen Fällen, z. B. bei Pferde- oder Hundeblut ist das Resultat besser, wenn wir das Blut vorhergehend mit concentrirter Natronlauge mischen; hiebei wird die Flüssigkeit olivgrün, in entsprechend dünner Schicht ist das Spektrum der alkalischen Hämatins noch nicht sichtbar, doch färbt sich der mittlere Teil des Präparates nach $^1/_2$—2 Stunden rot und zeigt das Spektrum des Hämochromogens: zur selben Zeit nimmt auch die Kristallbildung ihren Anfang.

Im Allgemeinen bilden sich kurze Zeit nach Anfertigung des Präparates in der rotgefärbten centralen Partie anfangs kleine, bräunlich-rote Schollen, die grünlich-braune Peripherie enthält weder Schollen, noch Kristalle. Wenn die Hämatinbildung vorgeschritten ist, so zeigen die Kristalle eine Zeit lang Widerstand, werden jedoch später undeutlich und zerfallen zu rötlich braunen Flecken, welche endlich auch verschwinden. Bezüglich der Kristallogenese konnte ich feststellen, dass sich die Schollen auseinanderspalten und sich in Gruppen von Nadeln, manchmal auch in einzelne Nadeln umwandeln. Zuweilen kann man einzelne Nadeln beobachten, welche mit einem noch nicht umgestalteten bräunlichen Klümpchen zusammenhängen. Nach einigen Stunden sind bereits vollständig ausgebildete Kristalle vorhanden, die Bildung

dauert in geeigneter, feuchter Atmosphäre auch bis zu 24 Stunden. Die ausgebildeten Kristallformen sind meistens Nadeln, diese sind entweder gebogen, selbst verästelt oder aber gerade. Beide Arten von Nadeln bilden Gruppen, doch giebt es auch vereinzelt stehende, die gebogenen häufen sich hauptsächlich auf den Natronlaugepräparaten beinahe flechtenförmig an. Die geraden Nadeln bilden entweder radiäre oder charakteristische garbenförmige Gruppen, auch kommt es vor, dass zwei Garbenformen einander rechtwinkelig durchwachsen. Die einzeln stehenden Nadeln können gebogen sein, ihr mittlerer Teil ist dicker, während sie sich gegen die Enden zu verschmälern, wodurch eine entfernte Aehnlichkeit mit glatten Muskelzellen zustande kommt. Die Kristalle zeigen nicht alle die gleiche Farbe, manche sind lebhafter gefärbt bis zu einem lichten Orangerot. Auch kommen Gruppen von Platten vor, bei denen blos die Ränder der sich deckenden Platten sichtbar sind. Doch habe ich auch Präparate, an welchen man die Platten deutlich ausnehmen kann; sie erweisen sich zum grossen Teile als rhombisch, doch kommen auch dadurch, dass zwei gegenüberliegende Ecken durch grade Flächen abgestumpft erscheinen, sechseckige Formen zustande. Weniger häufig kommen kurze, grade Prismen vor.

Die Kristalle, besonders die mit Natronlauge hergestellten, sind ziemlich gross und schon mit freiem Auge in Gestalt brauner Pünktchen sichtbar. Bei 80-facher Vergrösserung lässt sich auch die Form mit Sicherheit unterscheiden; am kleinsten sind die rhombischen Platten, welche erst bei 200-facher Vergrösserung gut sichtbar werden. Die Kristalle zeigen bei Bewegung des Präparates im Sonnenlicht einen eigentümlichen Glanz. Für optische und geometrische Beobachtungen waren sie nicht geeignet, ich konnte blos feststellen, dass sie das Licht stark absorbiren und doppeltbrechend sind.

Die Entstehung des Hämochromogens unter der Pyridineinwirkung läst sich sehr leicht demonstriren. Zu diesem Behufe stellen wir in einer Eprouvette das Hämochromogen aus mit Wasser verdünnten defibrinirten Blute mittels Pyridin her und giessen die Hälfte der Flüssigkeit in eine andere Eprouvette. Wenn wir nun letztere mit Blut zusammenschütteln, so verliert

die Flüssigkeit nach einigen Minuten ihre rote Farbe: das Hämochromogen verwandelt sich in braunes Hämatin, welch letzteres bei neuerlicher Zugabe von Pyridin wieder zu Hämochromogen wird. Dem entspricht auch der spektroskopische Befund.

Wie intensiv die Wirkung des Pyridins ist, zeigt am besten der folgende Fall: venöses Pferdeblut wurde behufs Darstellung von Hämoglobinkristallen mit Pyrogallussäure versetzt, mit einem Deckgläschen versehen und in eine feuchte Kammer gebracht, welche Pyridindämpfe enthielt; nach wenigen Stunden trat an den Rändern des Präparates Hämochromogenbildung ein.

Die Darstellung von Hämochromogenkristallen gelang auch aus getrocknetem Blutpulver und kann ich dieselbe an Stelle der TEICHMANN'schen Häminkristalle zum Nachweis des Blutes um so eher empfehlen, als dieses Verfahren einfacher und schneller ist und auch in solchen Fällen zum Ziele führt, in welchen uns die TEICHMANN'sche Probe im Stiche lässt. Das Verfahren ist umso sicherer, als das Spektrum des Hämochromogens einerseits, das Auftreten der Kristalle andererseits für das Vorhandensein des Blutes spricht Wertvoll wird die Probe noch dadurch, dass das Spektrum des Hämochromogens selbst in sehr verdünnter Lösung auch in dünner Schicht deutlich wahrnehmbar ist, und dies genügt in Fällen, wo wir die Kristallbildung nicht abwarten wollen.* Das Verfahren ist mit Blutpulver dasselbe, wie mit defibriniertem Blute, nur setze ich dem Blutpulver vorgehend verdünnte Natronlauge zu. Die Darstellung von Hämochromogenkristallen gelang selbst aus zwanzig Jahre altem, von rostigem Eisen abgekratzten Blutpulver, während man in solchen Fällen Häminkristalle bekanntlich nicht herstellen kann. Natürlich ist es ohne Einfluss auf die Probe, ob sich der Blutfarbstoff bereits in Hämatin ungewandelt hat oder nicht, da, wie meine in dieser Richtung angestellten Untersuchungen ergaben, die Darstellung des Hämochromogens auch aus alkalischem Hämatin mit Leichtigkeit gelingt. Bis jetzt habe ich aus

* Bei Zusammenstellung meiner Arbeit habe ich aus HALLIBURTON's «Lehrbuch der chemischen Physiologie und Pathologie». Heidelberg. 1893 ersehen, dass LINOSSIER zum Nachweis des Blutes das Spektrum des Hämochromogens empfiehlt. Als reduzierende Substanz benützt er Natriumhyposulfit.

dem Blutpulver der folgenden 25 Wirbeltiere Hämochromogenkristalle hergestellt: Huhn, Gans, Eule, Ente, Krähe, Adler, Habicht, Pferd, Hund, Kaninchen, Meerschweinchen, Hase, Katze, Schwein, Rind, Ratte, Schaf, Wiesel, Hamster, Feldmaus, Stachelschwein, Fuchs, Büffel und endlich Mensch. Das Resultat blieb in keinem dieser Fälle aus. Die Kristalle sind dieselben, wie die aus defibrinirtem Blute hergestellten, nur sind die verzweigten, gebogenen Nadeln und die Flechtenformen häufiger. Der Bildungsprozess, das Spectrum sowie die weiteren Veränderungen sind dieselben.

Wenn es mir auch nicht gelang zu entscheiden, in welchem System das Hämochromogen kristallisiere, so glaube ich doch ein Verfahren geliefert zu haben, mittels welchem bei eventueller Verbesserung desselben auch diese Frage gelöst werden könnte.

Zum Schlusse bleibt mir noch die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Alexander Schmidt zu Budapest, in dessen Institut ich die kristallographischen Messungen ausführte, für die mir gebotene Unterstützung auch an dieser Stelle meinen Dank zu sagen.

Litteratur.

1. W. Preyer. Die Blutkristalle. Jena. 1871.

2. Hoppe-Seyler. Weitere Mittheilungen über die Eigenschaften des Blutfarbstoffes. Zeitschrift f. physiol. Chemie II.

3. G. Hüfner. Ueber kristallinisches Hämoglobin. Zeitschrift f. physiol. Chemie IV.

4. Pritschard. Bloodcristalls of rat. Virchow-Hirsch Jahresberichte. 1875.

5. Caseneuve. Action de l'hydrosulfite de soude sur l'hématine du sang. Compt. rend. T. 84. Nr. X. Virchow-Hirsch Jahresberichte. 1877.

6. Gscheidlein R. Einfache Methode Blutkristalle zu erzeugen. Arch. f. d. gesammte Physiologie. XVI.

7. C. Wedl. Ueber ein Verfahren zur Darstellung der Hämoglobinkristalle (Pyrogallussäure). Virchow Archiv. 80 Bd.

8. H. Struve. Zur Kenntniss des Blutfarbstoffes und der Blutkristalle. Ber. d. deutsch. Chem. Gesellsch. XIV. H. Struve Studien über Blut. Journal f. prakt. Chemie. (2) XXIX.

9. Hermann Rollet. Handbuch d. Physiologie. IV. 1.

10. Stirling W. and Brito. On the digestion of blood by the

common leech and on the formation of Hämoglobin cristalls. Journal of. Anat. and Physiol. norm and path. Vol. XVI.

11. St. v. Stein. Ein Beitrag zu der Lehre von den Blutkristallen. Virchow's Archiv. 97 Bd.

12. Smeker u. Zooth. Ueber die Darstellung von Hämoglobinkristallen mittelst Canadabalsam und einige verwandte Gewinnungsweisen. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. 93. III. Abth. Aprilheft.

13. Halliburton. On the hæmoglobin cristalls of rodents blood. Quart. Journal of micr. science. Aug. 1887.

14. S. M. Copeman. The detection of human blood. Lancet Vol. I. Nro 3421. Virchow-Hirsch Jahresberichte. 1889. S. M. Copeman. The cristallization of hämoglobin in Man and the lower animals and of hæmochromogen in Man. The Journal of Physiol. XI. 6. p.

15. Nencki M. und N. Sieber. Venöse Hæmoglobinkristalle. Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. 19. Virchow-Hirsch Jahresberichte 1886.

16. Ewald. Polarispectroscopische Untersuchungen von Blutkristallen. Zeitschrift f. Biologie. XXII.

17. Mayet. Perfectionnements apportés à la preparation de l'hémoglobine cristallisée par le procède Hoppe-Seyler, nouveau procède de préparation de corps. Compt. rend. C. IX. Hoffmann-Schwalbe Jahresberichte 1889.

18. A. Jaquet. Beiträge zur Kenntniss des Blutfarbstoffes. Zeitschrift f. physiol. Chemie 14.

19. Lang. Sitzungsber. d. Wiener Akad. C. 1. XLVI. 2.

20. Hoppe-Seyler. Beiträge zur Kenntniss der Eigenschaften des Blutfarbstoffes. Zeitschrift f. physiol. Chemie 13.

21. Trasaburo Araki. Ueber den Blutfarbstoff und seine näheren Umwandlungsproducte. Zeitschrift f. physiol. Chemie 14.

Erklärung der Abbildungen der Tafel XII.

1. *a*—*h*. Oxyhämoglobinkristalle aus Meerschweinchenblut.

2. Aus Menschenblut dargestellte Kristalle, in teilweiser Umbildung zu Oxyhämoglobin. Seibert I. 5.

3. Mittels Pyridin aus Hundeblut dargestellte Hämochromogenkristalle. Seibert. II. 5.

4—5. Mittels Natronlauge und Pyridin aus Hundeblut dargestellte Hämochromogenkristalle. Seibert I. 5. Reichert II. 5.

6. Hämochromogenkristalle aus Ziegenblut, mittels Pyridin dargestellt. Reichert I. 5.

9.

SUR LA DÉTERMINATION DES LOIS ÉLEMENTAIRES ÉQUIVALANTES À CELLES D'AMPÈRE.

Par M. le Docteur J. FARKAS,

PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ DE KOLOZSVÁR (KLAUSENBOURG).

Présenté à la Séance du 14 novembre 1892 de l'Académie des Sciences de Hongrie par M. *M. Réthy*, M. C. de l'Académie.

Extrait du: «Értekezések a Mathematikai Tudományok köréből» (Mémoires Mathématiques de l'Académie des Sciences de Hongrie) Tome XV, Nr. 8. pag. 1—50.

De l'une ou de l'autre des lois élementaires d'Ampère * on déduit des autres, équivalantes à celles-ci, en ajoutant aux trois composantes de force les élements de trois fonctions uniformes et continues le long du circuit attirant. Or les trois fonctions sont assujetties à remplir aussi des autres conditions, surtout si l'on veut qu'elles fournissent des lois élementaires proprement dites, lois indépendantes de la forme des circuits de courants et du choix du système de coordonnées. — C'est dans ce sens que j'ai déterminé la totalité des forces équivalantes à celles d'Ampère.

§ 1. Désignons par ds longueur et direction de l'élement attirant, par ds' longueur et direction de l'élement attiré.

Dans un système de coordonnées rectilignes x, y, z, les composantes de l'une des deux forces élementaires d'Ampère étant

$$Xdsds', \quad Ydsds', \quad Zdsds',$$

celles de toute autre force équivalante à celle-ci seront de la forme

---

* M. BERTRAND: Leçons sur la Théorie mathématique de l'Electricité. 1890. p. 161.

$$(1) \quad \left(X+\frac{df}{ds}\right)dsds', \quad \left(Y+\frac{dg}{ds}\right)dsds', \quad \left(Z+\frac{dh}{ds}\right)dsds',$$

où f, g, h sont des fonctions uniformes et continues le long du circuit attirant.

Je considère encore deux systèmes de coordonnées rectilignes p, q, r et p', q', r. L'axe des r est dirigée de l'élement attirant ds vers l'élement attiré ds'. L'axe des q est dans le plan r, ds et forme avec la direction ds un angle aigu. L'axe des q' est dans le plan r, ds' et forme avec la direction ds' un angle aigu. Les directions p et p' sont choisies de telle manière que les trois systèmes x, y, z p, q, r; p', q', r; sont congruents entre eux.

Les cosinus directeurs appartenant dans le système x, y, z aux directions p, q, r; p', q', r soient désignés par

$$\begin{array}{lll} p_1, q_1, r_1; & p_2, q_2, r_2; & p_3, q_3, r_3; \\ p'_1, q'_1, r'_1; & p'_2, q'_2, r'_2; & p'_3, q'_3, r'_3. \end{array}$$

La distance ds—ds' soit désignée par r.

Dans le système p, q, r les composantes de la force (1) privées du produit $dsds'$ sont

$$(2) \quad \left(X+\frac{df}{ds}\right)p_1+\left(Y+\frac{dg}{ds}\right)p_2+\left(Z+\frac{dh}{ds}\right)p_3 \text{ etc.}$$

La même force dans le système p', q', r a pour composantes

$$(3) \quad \left(X+\frac{df}{ds}\right)p'_1+\left(Y+\frac{dg}{ds}\right)p'_2+\left(Z+\frac{dh}{ds}\right)p'_3 \text{ etc.}$$

Pour que la force (1) soit indépendante de la forme des circuits et indépendante du choix du système de coordonnées, il faut et il suffit que les composantes de force telles que (2) ou (3) ne dépendent des deux élements ds et ds' que par la position relative de ces vecteurs élementaires c'est-à-dire par les angles (r, ds), (r, ds'), (ds, ds'), et par la distance r. On a donc par exemple le problème suivant: ils sont à déterminer toutes les fonctions f, g, h uniformes et continues le long du circuit attirant, ayant la propriété que les composantes de force sans actions intégrales

$$(4)\qquad \begin{cases} p_1'\dfrac{df}{ds}+p_2'\dfrac{dg}{ds}+p_3'\dfrac{dh}{ds}=P, \\ q_1'\dfrac{df}{ds}+q_2'\dfrac{dg}{ds}+q_3'\dfrac{dh}{ds}=Q, \\ r_1'\dfrac{df}{ds}+r_2'\dfrac{dg}{ds}+r_3'\dfrac{dh}{ds}=R; \end{cases}$$

ne dépendent que des quantités (r,ds), (r,ds'), (ds,ds'), r.

§ 2. Dans le système x, y, z je désigne les cosinus directeurs d'une direction quelconque v par v_1, v_2, v_3. Puis v et w étant deux directions quelconques j'écrie

$$(5)\qquad \begin{cases} \cos(v,w)=(vw), \qquad \sin(v,w)=(vw)_0, \\ v_3w_2-v_2w_3=(vw)_1, \quad v_1w_3-v_3w_1=(vw)_2, \quad v_2w_1-v_1w_2=(vw)_3. \end{cases}$$

Ainsi

$$\begin{gathered} v_1w_1+v_2w_2+v_3w_3=(vw), \\ (vw)^2+(vw)_0^2=1, \\ (vw)_1^2+(vw)_2^2+(vw)_3^2=(vw)_0^2, \\ (vw)_1+(wv)_1=0, \quad (vw)_2+(wv)_2=0, \quad (vw)_3+(wv)_3=0, \\ (vw)_1v_1+(vw)_2v_2+(vw)_3v_3=0, \\ (vw)_1w_1+(vw)_2w_2+(vw)_3w_3=0. \end{gathered}$$

L'analyse à développer suppose la connaisance de quelques relations algébriques subsistant entre les cosinus des angles qui se présentent. Avant tous je veux insérer la collection de ces relations, dont en outre dans leur succession envisagée les déductions analytiques sont très-simples et très-faciles. Les voilà : *

$$(6)\qquad (q\,s)^2+(rs)^2=1,$$

$$(6)'\qquad (q's')^2+(rs')^2=1.$$

$$(7)\qquad \begin{cases} s_1=(qs)\,q_1+(rs)\,r_1, \\ s_2=(qs)\,q_2+(rs)\,r_2, \\ s_3=(qs)\,q_3+(rs)\,r_3. \end{cases}$$

* Les directions ds et ds' sont désignées par s et s'.

$$(7)'\qquad \begin{cases} s'_1=(q's')\,q'_1+(rs')\,r'_1,\\ s'_2=(q's')\,q'_2+(rs')\,r'_2,\\ s'_3=(q's')\,q'_3+(rs')\,r'_3. \end{cases}$$

$$(8)\qquad (qs)\,p_1=(rs)_1,\quad (qs)\,p_2=(rs)_2,\quad (qs)\,p_3=(rs)_3;$$

$$(8)'\qquad (q's')\,p'_1=(rs')_1,\quad (q's')\,p'_2=(rs')_2,\quad (q's')\,p'_3=(rs')_3.$$

$$(9)\qquad \begin{cases} (rs)\,s_1-r_1=(qs)\,(ps)_1,\\ (rs)\,s_2-r_2=(qs)\,(ps)_2,\\ (rs)\,s_3-r_3=(qs)\,(ps)_3, \end{cases}$$

$$(9)'\qquad \begin{cases} (rs')\,s'_1-r_1=(q's')\,(p's')_1,\\ (rs')\,s'_2-r_2=(q's')\,(p's')_2,\\ (rs')\,s'_3-r_3=(q's')\,(p's')_3. \end{cases}$$

$$(10)\qquad (ss')=(qs)\,(qs')+(rs)\,(rs'),$$

$$(10)'\qquad (ss')=(q's)\,(q's')+(rs)\,(rs').$$

$$(11)\qquad (qs)\,(qs')=(q's)\,(q's').$$

$$(12)\qquad (p's)^2=(qs)^2-(q's)^2,$$

$$(12)'\qquad (ps')^2=(q's')^2-(qs')^2.$$

$$(13)\qquad (p's)^2\,(q's')^2=1-(rs)^2-(rs')^2-(ss')^2+2\,(rs)\,(rs')\,(ss'),$$

$$(13)'\qquad (ps')^2\,(qs)^2=1-(rs)^2-(rs')^2-(ss')^2+2\,(rs)\,(rs')\,(ss').$$

$$(14)\qquad \begin{cases} (rs')_1^2=1-(rs')^2-r_1^2-s_1'^2+2\,(rs')\,r_1s'_1,\\ (rs')_2^2=1-(rs')^2-r_2^2-s_2'^2+2\,(rs')\,r_2s'_2,\\ (rs')_3^2=1-(rs')^2-r_3^2-s_3'^2+2\,(rs')\,r_3s'_3. \end{cases}$$

$$(15)\qquad \begin{cases} (rs')_3\,(rs')_2=(rs')\,(r_2s_3+r_3s'_2)-r_2r_3-s'_2s'_3,\\ (rs')_1\,(rs')_3=(rs')\,(r_3s'_1+r_1s'_3)-r_3r_1-s'_3s'_1,\\ (rs')_2\,(rs')_1=(rs')\,(r_1s'_2+r_2s'_1)-r_1r_2-s'_1s'_2.- \end{cases}$$

Je me servirai encore de trois directions nouvelles t, u, u' La première, t, est perpendiculaire au plan s, s', ayant dans le système x, y, z, les cosinus directeurs t_1, t_2, t_3 définis par les expressions

$$(16)\qquad (ss')_0t_1=(ss')_1,\quad (ss')_0t_2=(ss')_2,\quad (ss')_0t_3=(ss')_3.$$

On a

(17) $$(ss')_0(rt) = +(qs)\ (ps'),$$

(17)' $$(ss')_0(rt) = -(q's')(p's).$$

(18) $$(qs)(ps') + (q's')(p's) = 0.$$

(19) $$\begin{cases} s_1' - (ss')s_1 = (ss')_0(ts)_1, \\ s_2' - (ss')s_2 = (ss')_0(ts)_2, \\ s_3' - (ss')s_3 = (ss')_0(ts)_3. \end{cases}$$

Les deux autres directions dont je ferai usage u et u' sont perpendiculaires, la première au plan p, s, l'autre au plan p', s'. Elles ont dans le système x, y, z pour cosinus directeurs

$$u_1 = (sp)_1, \qquad u_2 = (sp)_2, \qquad u_3 = (sp)_3;$$
$$u_1' = (s'p')_1, \qquad u_2' = (s'p')_2, \qquad u_3' = (s'p')_3;$$

de sorte que les directions p, s, u et les directions p', s', u' forment deux systèmes de coordonnées, congruents aux trois systèmes x, y, z; p, q, r; p', q', r. On a

(20) $$(rs) = (rs')(ss') + (q's')(su'),$$

(20)' $$(rs') = (rs)\ (ss') + (qs)\ (s'u).$$

(21) $$(rs)(q's') - (rs')(q's) = (su').$$

§ 3. Nommons a, b, c les coordonnées appartenant dans le système x, y, z à l'élement ds et, nommons a', b', c celles, appartenant à l'élement ds'. Puis désignons par da, db, dc et da', db', dc' les projections perpendiculaires sur les axes x, y, z des vecteurs élementaires ds et ds'.

En vertu du § 1., les composantes P, Q, R (4) sont des fonctions de la distance r et des trois cosinus (rs), (rs'), (ss'). Elles ne contiennent pas donc que les dérivées suivantes des coordonnées a, b, c et a', b', c':

(22) $$\begin{cases} \frac{da}{ds} = s_1, & \frac{db}{ds} = s_2, & \frac{dc}{ds} = s_3 \\ \frac{da'}{ds'} = s_1', & \frac{db'}{ds'} = s_2', & \frac{dc'}{ds'} = s_3' \end{cases}$$

On en conclut aisément que les fonctions f, g, h figurant dans les premiers membres des expressions (4) ne peuvent dépendre des élements ds et ds' que par les quantités $a, b, c; a', b', c'; s'_1, s'_2, s'_3$ (à savoir d'après les formules (8)', (6)' et (7)' les cosinus p'_1, q'_1, r_1 etc. sont des fonctions des mêmes quantités) et l'on a

$$\frac{df}{ds} = \frac{df}{da}\frac{da}{ds} + \frac{df}{db}\frac{db}{ds} + \frac{df}{dc}\frac{dc}{ds}, \text{ etc.},$$

c'est à dire (22)

$$\frac{df}{ds} = s_1 \frac{df}{da} + s_2 \frac{df}{db} + s_3 \frac{df}{dc}, \text{ etc.} \tag{23}$$

Portons ces expressions (23) dans les expressions (4). En posant

$$\left\{\begin{aligned} p'_1 \frac{df}{da} + p'_2 \frac{dg}{da} + p'_3 \frac{dh}{da} &= P_a, \\ p'_1 \frac{df}{db} + p'_2 \frac{dg}{db} + p'_3 \frac{dh}{db} &= P_b, \\ p'_1 \frac{df}{dc} + p'_2 \frac{dg}{dc} + p'_3 \frac{dh}{dc} &= P_c; \end{aligned}\right. \tag{24}_1$$

$$q'_1 \frac{df}{da} + q'_2 \frac{dg}{da} + q'_3 \frac{dh}{da} = Q_a, \text{ etc.}; \tag{24}_2$$

$$r_1 \frac{df}{da} + r_2 \frac{dg}{da} + r_3 \frac{dh}{da} = R_a, \text{ etc.} \tag{24}_3$$

nous aurons

$$\left\{\begin{aligned} s_1 P_a + s_2 P_b + s_3 P_c &= P, \\ s_1 Q_a + s_2 Q_b + s_3 Q_c &= Q, \\ s_1 R_a + s_2 R_b + s_3 R_c &= R. \end{aligned}\right. \tag{25}$$

Il est évident que les fonctions P_a, Q_a, R_a etc. sont par définitions $(24)_1, (24)_2, (24)_3$ des fonctions des quantités $a, b, c; a', b', c'; s'_1, s'_2 s'_3$.

Mon premier but c'est à éliminer les fonctions indépendentes de la direction s (P_a, Q_a, R_a etc.), des expressions (25) pour en tirer des équations différentielles pour les fonctions P, Q, R (§ 4). Ensuite par l'intégration j'obtiens des expressions pour les fonctions P, Q, R (§ 5) et il reste à restreindre les formes de ces expressions

de telle manière, que les deuxièmes membres des équations suivantes, tirées des équations (4)

$$(26)\qquad \begin{cases} \dfrac{df}{ds} = p'_1 P + q'_1 Q + r_1 R, \\ \dfrac{dg}{ds} = p'_2 P + q'_2 Q + r_2 R, \\ \dfrac{dh}{ds} = p'_3 P + q'_3 Q + r_3 R, \end{cases}$$

représentent en effet les dérivées de trois fonctions, dérivées prises par rapport à la direction s (§§ 6—10). Dans le § 11. sont établis les résultats finals. Le § 12. présente quelques exemples. Le § 13. établit les lois équivalantes à celle de Biot et Savart.

§ 4. Dans les équations (25) attribuons à la direction s un déplacement arbitraire infiniment petit. Il en résulte une variation δ de chaque-une des équations (25) d'où l'on déduit

$$(27)\qquad \begin{cases} (\Phi = F,\ Q,\ R): \\ \Phi_a = s_1 \Phi + [r_1 - (rs)\, s_1] \dfrac{\partial \Phi}{\partial (rs)} + [s'_1 - (ss')\, s_1] \dfrac{\partial \Phi}{\partial (ss')}, \\ \Phi_b = s_2 \Phi + [r_2 - (rs)\, s_2] \dfrac{\partial \Phi}{\partial (rs)} + [s'_2 - (ss')\, s_2] \dfrac{\partial \Phi}{\partial (ss')}, \\ \Phi_c = s_3 \Phi + [r_3 - (rs)\, s_3] \dfrac{\partial \Phi}{\partial (rs)} + [s'_3 - (ss')\, s_3] \dfrac{\partial \Phi}{\partial (ss')}. \end{cases}$$

Posons, pour abréger

$$(28)\qquad \begin{cases} \dfrac{\partial \Phi}{\partial (rs)} = \Phi^{\cdot}, \quad \dfrac{\partial \Phi}{\partial (ss')} = \Phi'. \\ \dfrac{\partial^2 \Phi}{\partial (rs)^2} = \Phi^{\cdot\cdot}, \quad \dfrac{\partial^2 \Phi}{\partial (rs)\, \partial (ss')} = \Phi^{\cdot\prime}, \quad \dfrac{\partial^2 \Phi}{\partial (ss')^2} = \Phi''. \end{cases}$$

Appliqueons la variation δ aussi aux équations (27). Des équations ainsi obtenues on déduit

$$(29)_1 \quad \begin{cases} p_1[\Phi - (rs)\Phi' - (ss')\Phi'] - (ps')(qs)(ps)_1\Phi'' + (ps')(ss')_0(ts)_1\Phi''' = 0, \\ p_2[\Phi - (rs)\Phi' - (ss')\Phi'] - (ps')(qs)(ps)_2\Phi'' + (ps')(ss')_0(ts)_2\Phi''' = 0, \\ p_3[\Phi - (rs)\Phi' - (ss')\Phi'] - (ps')(qs)(ps)_3\Phi'' + (ps')(ss')_0(ts)_3\Phi''' = 0. \end{cases}$$

$$(29)_2 \quad \begin{cases} t_1[\Phi - (rs)\Phi' - (ss')\Phi'] - (rt)(qs)(ps)_1\Phi'' + (rt)(ss')_0(ts)_1\Phi''' = 0, \\ t_2[\Phi - (rs)\Phi' - (ss')\Phi'] - (rt)(qs)(ps)_2\Phi'' + (rt)(ss')_0(ts)_2\Phi''' = 0, \\ t_3[\Phi - (rs)\Phi' - (ss')\Phi'] - (rt)(qs)(ps)_3\Phi'' + (rt)(ss')_0(ts)_3\Phi''' = 0 \end{cases}$$

Cependant parmi ces équations il n'y a au plus que quatre équations algébriquement indépendentes les unes des autres. On en s'assure en multipliant par s_1, s_2, s_3 et puis ajoutant, soit les équations $(29)_1$ soit les équations $(29)_2$. Déduisons donc des six équations quatre équations, équivalantes et en outre définitives en opérant sur les équations $(29)_1$ par rapport aux directions p et r, sur les équations $(29)_2$ par rapport aux directions t et s', de même manière que nous venons d'opérer sur elles par rapport à la direction s. Ainsi nous obtenons. (Voir les relations (9) et (19).)

$$(30)_1 \qquad \Phi - (rs)\Phi' - (ss')\Phi' + (ps')^2\Phi'' = 0,$$

$$(30)_2 \qquad (rs') - (rs)(ss')\Phi'' + (qs)^2\Phi''' = 0,$$

$$(30)_3 \qquad \Phi - (rs)\Phi' - (ss')\Phi' + (rt)^2\Phi''' = 0,$$

$$(30)_4 \qquad (rs') - (rs)(ss')\Phi'' + (ss')_0^2\Phi''' = 0.$$

§ 5. Entre les quatre équations obtenues (30) il y a encore une relation algebrique: En désignant pour un moment les premiers membres de nos équations par E_1, E_2, E_3, E_4, on a identiquement

$$(31) \qquad (ss')_0^2(qs)(s'u)(E_3 - E_1) + (ps')^2(ss')_0^2E_2 - (qs)^2(ps')^2E_4 = 0$$

Tenant compte des relations (17) et (20)′ on en s'assure aisément.

Maintenant quant à l'integration du système (30), commançons par l'équation $(30)_2$. Elle nous fournit

$$(32) \qquad \Phi = (qs)\Phi_1 - \Phi_2.$$

où Φ_1 est une fonction (arbitraire) des variables r, (rs'), (qs') (voir

les relations (10) et (6),) et Φ_2 est une fonction (arbitraire) des variables r, (rs'), (rs).

Portons la valeur (32) de la fonction Φ dans les équations $(30)_1$ et $(30)_4$. Ayant égard aux relations (6), (10), (13)′ on obtient

$$\Phi_1-(qs')\frac{\partial\Phi_1}{\partial(qs')}+(ps')^2\frac{\partial^2\Phi_1}{\partial(qs')^2}+(qs)\left[\Phi_2-(rs)\frac{\partial\Phi_2}{\partial(rs)}\right]=0,$$

$$\Phi_1-(qs')\frac{\partial\Phi_1}{\partial(qs')}+(ps')^2\frac{\partial^2\Phi_1}{\partial(qs')^2}-(qs)^2\frac{\partial^2\Phi_2}{\partial(rs)^2}=0.$$

On en tire

(33) $$\Phi_2=(rs)M+(qs)N,$$

(34) $$\Phi_1=(ps')K+(qs')L-N,$$

où K, L, M, N sont des fonctions (arbitraires) des variables r et (rs').

En conséquence des expressions (33) et (34) l'expression (32) de la fonction Φ prend la forme

$$\Phi=(qs)(ps')K+(qs)(qs')L+(rs)M.$$

ou bien en vertu des relations (18), (11),

(35) $$\Phi=(p's)A+(q's)B+(rs)C$$

où à cause de la relation (6)′, A, B, C sont, (de-même que K, L, M), des fonctions (arbitraires) des deux variables r et (rs').

Nous avons obtenue l'expression (35) comme solution des équations $(30)_2$, $(30)_1$, $(30)_4$. En vertu de l'identité (31), par l'expression (35) l'équation $(30)_3$ est de-même satisfaite.

Comme la fonction Φ représente l'une et l'autre des composantes P, Q, R (27), on a

(36) $$\begin{cases} P=(p's)P_1+(q's)P_2+(rs)P_3, \\ Q=(p's)Q_1+(q's)Q_2+(rs)Q_3, \\ R=(p's)R_1+(q's)R_2+(rs)R_3. \end{cases}$$

où P_1, Q_1, R_1 etc. sont des fonctions (préalablement tout à fait arbitraires) des deux quantités r et (rs').

§ 6. Les fonctions P_1, Q_1, R_1 etc. sont à déterminer de telle manière que par les expressions (36) les deuxièmes membres des équations (26) deviennent en effet les derivées de trois fonction $df:ds$, $dg:ds$, $dh:ds$. Or des expressions (24) il s'ensuit

$$(37)_1 \quad \begin{cases} \dfrac{\partial f}{\partial a} = p_1' P_a + q_1' Q_a + r_1 R_a, \\ \dfrac{\partial f}{\partial b} = p_1' P_b + q_1' Q_b + r_1 R_b, \\ \dfrac{\partial f}{\partial c} = p_1' P_c + q_1' Q_c + r_1 R_c; \end{cases}$$

$$(37)_2 \quad \frac{\partial g}{\partial a} = p_2' P_a + q_2' Q_a + r_2 R_a, \text{ etc.};$$

$$(37)_3 \quad \frac{\partial h}{\partial a} = p_3' P_a + q_3' Q_a + r_3 R_a, \text{ etc.};$$

et en outre on a les relations (23). Donc notre proposition d'à présent peut s'énoncer: les fonctions P_1, Q_1, R_1 etc. figurant dans les expressions (36) de P, Q, R, sont à déterminer de telle manière que par les expressions (27) (où $\Phi = P, Q, R$) les deuxièmes membres des équations (37) fournient en effet les dérivées partielles (par rapport aux coordonnées a, b, c) de trois fonctions f, g, h.

Remplaçons maintenant les composantes P, Q, R par leurs valeurs (36) dans les expressions (27). En ayant égard aux relations (13), (10)′ et (20), de la première expression (27) nous tirons

$$\Phi_a = \frac{(q's')s_1 - (q's)s_1' - (su')r_1}{(p's)(q's')}\Phi_1 + \frac{s_1' - (rs')r_1}{(q's')}\Phi_2 + r_1\Phi_3.$$

Écrivons dans le premier terme du second membre les identités évidentes

$$s_1 = (p's)\,p_1' + (q's)\,q_1' + (rs)\,r_1,$$
$$s_1' = (p's')\,p_1' + (q's')\,q_1' + (rs')\,r_1.$$

Comme $(p's') = o$, en vertu de la relation (21) le coëfficient de Φ_1 devienne p_1'. D'autre part le coëfficient de P_2 est égal à q_1' (7)′. Ainsi

$$(38)\qquad \begin{cases} \Phi_a = p'_1\Phi_1 + q'_1\Phi_2 + r_1\Phi_3, \\ \Phi_b = p'_2\Phi_1 + q'_2\Phi_2 + r_2\Phi_3, \\ \Phi_c = p'_3\Phi_1 + q'_3\Phi_2 + r_3\Phi_3. \end{cases}$$

Les fonctions $\Phi_1 = P_1, Q_1, R_1$ etc. sont à déterminer de telle manière que par les valeurs (38) les seconds membres des expressions (37) satisfassent identiquement aux propriétés des premiers membres conformes à leurs définitions

$$(39)\qquad \frac{\partial}{\partial c}\frac{\partial f}{\partial b} - \frac{\partial}{\partial b}\frac{\partial f}{\partial c} = 0, \text{ etc.}$$

Cependant dans le § suivant je remplace les deux systèmes (37) et (38) par deux autres, équivalants à ceux-ci, mais beaucoup plus commodes pour le calcul.

§ 7. Aux systèmes (37) et (38) sont algébriquement équivalants les systèmes suivants :

$$(40)_1\qquad \begin{cases} \dfrac{\partial f}{\partial a} = (rs')_1 r A_1 + s'_1 B_1 + r_1 r C_1, \\ \dfrac{\partial f}{\partial b} = (rs')_2 r A_1 + s'_2 B_1 + r_2 r C_1, \\ \dfrac{\partial f}{\partial c} = (rs')_3 r A_1 + s'_3 B_1 + r_3 r C_1; \end{cases}$$

$$(40)_2\qquad \frac{\partial g}{\partial a} = (rs')_1 r A_2 + s'_1 B_2 + r_1 r C_2, \text{ etc.};$$

$$(40)_3\qquad \frac{\partial h}{\partial a} = (rs')_1 r A_3 + s'_1 B_3 + r_1 r C_3, \text{ etc.};$$

$$(41)_1\qquad \begin{cases} A_1 = (rs')_1 r F_1 + s'_1 G_1 + r_1 r H_1, \\ B_1 = (rs')_1 r F_2 + s'_1 G_2 + r_1 r H_2, \\ C_1 = (rs')_1 r F_3 + s'_1 G_3 + r_1 r H_3; \end{cases}$$

$$(41)_2\qquad A_2 = (rs')_2 r F_1 + s'_2 G_1 + r_2 r H_1, \text{ etc.};$$

$$(41)_3\qquad A_3 = (rs')_3 r F_1 + s'_3 G_1 + r_3 r H_1, \text{ etc.};$$

où F_1, G_1, H_1 etc. sont (de-même que P_1, Q_1, R_1 etc.) des fonctions de r et de (rs'). On en peut s'assurer en portant les valeurs (38) de

P_a, Q_a, R_a etc. dans les expressions (37) puis les valeurs (41) de A_1, B_1, C_1 etc. dans les expressions (40) et que l'on ait égard aux relations (7)′ et (8)′.

Mais posons

$$(42) \qquad a'-a=e_1, \quad b'-b=e_2, \quad c'-c=e_3,$$

d'où

$$(43) \begin{cases} r_1 r = e_1, \quad r_2 r = e_2, \quad r_3 r = e_3; \\ (rs')_1 r = e_3 s'_2 - e_2 s'_3, \ (rs')_2 r = e_1 s'_3 - e_3 s'_1, \ (rs')_3 r = e_2 s'_1 - e_1 s'_2, \end{cases}^*$$

Donc les systèmes (40) et (41) peuvent s'écrire aussi

$$(44)_1 \qquad \begin{cases} -\dfrac{\partial f}{\partial e_1} = (e_3 s'_2 - e_2 s'_3) A_1 + s'_1 B_1 + e_1 C_1, \\ -\dfrac{\partial f}{\partial e_2} = (e_1 s'_3 - e_3 s'_1) A_1 + s'_2 B_1 + e_2 C_1, \\ -\dfrac{\partial f}{\partial e_3} = (e_2 s'_1 - e_1 s'_2) A_1 + s'_3 B_1 + e_3 C_1; \end{cases}$$

$$(44)_2 \qquad -\frac{\partial g}{\partial e_1} = (e_3 s'_2 - e_2 s'_3) A_2 + s'_1 B_2 + e_1 C_2, \text{ etc.},$$

$$(44)_3 \qquad -\frac{\partial h}{\partial e_1} = (e_3 s'_2 - e_2 s'_3) A_3 + s'_1 B_3 + e_1 C_3, \text{ etc.};$$

$$(45)_1 \qquad \begin{cases} A_1 = (e_3 s'_2 - e_2 s'_3) F_1 + s'_1 G_1 + e_1 H_1, \\ B_1 = (e_3 s'_2 - e_1 s'_3) F_2 + s'_1 G_2 + e_1 H_2, \\ C_1 = (e_3 s'_2 - e_2 s'_3) F_3 + s'_1 G_3 + e_1 H_3; \end{cases}$$

$$(45)_2 \qquad A_2 = (e_1 s'_3 - e_3 s'_1) F_1 + s'_2 G_1 + e_2 H_1, \text{ etc.};$$

$$(45)_3 \qquad A_3 = (e_2 s'_1 - e_1 s'_2) F_1 + s'_3 G_1 + e_3 H_1, \text{ etc.}$$

Les quantités F_1, G_1, H_1 etc. sont à déterminer comme fonctions de r et de (rs') de manière, que l'on ait identiquement

$$(46) \qquad \frac{\partial}{\partial e_2}\frac{\partial f}{\partial e_3} - \frac{\partial}{\partial e_3}\frac{\partial f}{\partial e_2} = 0, \text{ etc.}$$

---

* Ultérieurement (§ 8) désignées par $(es')_1$, $(es')_2$, $(es')_3$.

L'ensemble des systèmes (44) et (45) est à plusieurs égards plus avantageux que celui des systèmes obtenus immédiatement (37) et 38). Mais en outre considérons les quantités F_1, G_1, H_1 etc. [fonctions des variables r et (rs')] comme fonctions des variables

$$(47)\qquad \begin{cases} (rs')\,r = e_1 s'_1 + e_2 s'_2 + e_3 s'_3 = m, \\ \dfrac{1}{2}\,r^2 = \dfrac{1}{2}\,(e_1^2 + e_2^2 + e_3^2) = n, \end{cases}$$

ce-qui est évidemment permis.

§ 8. Substituant les valeurs (44) dans les postulats (46), il vient

$$(48)\qquad \begin{cases} 2s'_1 A_1 + (es')_3 \dfrac{\partial A_1}{\partial e_2} - (es')_2 \dfrac{\partial A_1}{\partial e_3} + s'_3 \dfrac{\partial B_1}{\partial e_2} - s'_2 \dfrac{\partial B_1}{\partial e_3} + \\ \qquad\qquad + e_3 \dfrac{\partial C_1}{\partial e_2} - e_2 \dfrac{\partial C_1}{\partial e_3} = 0, \\ 2s'_2 A_1 + (es')_1 \dfrac{\partial A_1}{\partial e_3} - (es')_3 \dfrac{\partial A_1}{\partial e_1} + s'_1 \dfrac{\partial B_1}{\partial e_3} - s'_3 \dfrac{\partial B_1}{\partial e_1} + \\ \qquad\qquad + e_1 \dfrac{\partial C_1}{\partial e_3} - e_3 \dfrac{\partial C_1}{\partial e_1} = 0, \\ 2s'_3 A_1 + (es')_2 \dfrac{\partial A_1}{\partial e_1} - (es')_1 \dfrac{\partial A_1}{\partial e_2} + s'_2 \dfrac{\partial B_1}{\partial e_1} - s'_1 \dfrac{\partial B_1}{\partial e_2} + \\ \qquad\qquad + e_2 \dfrac{\partial C_1}{\partial e_1} - e_1 \dfrac{\partial C_1}{\partial e_2} = 0; \\ \qquad\qquad \text{etc.} \end{cases}$$

où $(es')_1 = e_3 s'_2 - e_2 s'_3$ etc. Des trois équations on obtient les autres, six en nombre, en y remplaçant une-fois par A_2, B_2, C_2, une-fois par A_3, B_3, C_3 les lettres A_1, B_1, C_1.

Il faut calculer les dérivées des quantités A_1, B_1, C_1 etc. (45) en dérivées des fonctions F_1, G_1, H_1 etc.

Quant-à-ce on a

$$(49)_1 \quad \begin{cases} \dfrac{\partial A_1}{\partial e_1} = s_1' \dfrac{\partial A_1}{\partial m} + e_1 \dfrac{\partial A_1}{\partial n} + H_1, \\ \dfrac{\partial A_1}{\partial e_2} = s_2' \dfrac{\partial A_1}{\partial m} + e_2 \dfrac{\partial A_1}{\partial n} - s_3' F_1, \\ \dfrac{\partial A_1}{\partial e_3} = s_3' \dfrac{\partial A_1}{\partial m} + e_3 \dfrac{\partial A_1}{\partial n} + s_2' F_1; \end{cases} \qquad \begin{aligned} \frac{\partial A_1}{\partial m} &= (es')_1 \frac{\partial F_1}{\partial m} + s_1' \frac{\partial G_1}{\partial m} + e_1 \frac{\partial H_1}{\partial m}, \\ \frac{\partial A_1}{\partial n} &= (es')_1 \frac{\partial F_1}{\partial n} + s_1' \frac{\partial G_1}{\partial n} + e_1 \frac{\partial H_1}{\partial n}, \end{aligned}$$

$$(49)_2 \quad \begin{cases} \dfrac{\partial A_2}{\partial e_1} = s_1' \dfrac{\partial A_2}{\partial m} + e_1 \dfrac{\partial A_2}{\partial n} + s_3' F_1, \\ \dfrac{\partial A_2}{\partial e_2} = s_2' \dfrac{\partial A_2}{\partial m} + e_2 \dfrac{\partial A_2}{\partial n} + H_1, \\ \dfrac{\partial A_2}{\partial e_3} = s_3' \dfrac{\partial A_2}{\partial m} + e_3 \dfrac{\partial A_2}{\partial n} - s_1' F_1; \end{cases} \qquad \begin{aligned} \frac{\partial A_2}{\partial m} &= (es')_2 \frac{\partial F_1}{\partial m} + s_2' \frac{\partial G_1}{\partial m} + e_2 \frac{\partial H_1}{\partial m}, \\ \frac{\partial A_2}{\partial n} &= (es')_2 \frac{\partial F_1}{\partial n} + s_2' \frac{\partial G_1}{\partial n} + e_2 \frac{\partial H_1}{\partial n}; \end{aligned}$$

$$(49)_3 \quad \begin{cases} \dfrac{\partial A_3}{\partial e_1} = s_1' \dfrac{\partial A_3}{\partial m} + e_1 \dfrac{\partial A_3}{\partial n} - s_2' F_1, \\ \dfrac{\partial A_3}{\partial e_2} = s_2' \dfrac{\partial A_3}{\partial m} + e_2 \dfrac{\partial A_3}{\partial n} + s_1' F_1, \\ \dfrac{\partial A_3}{\partial e_3} = s_3' \dfrac{\partial A_3}{\partial m} + e_3 \dfrac{\partial A_3}{\partial n} + H_1; \end{cases} \qquad \begin{aligned} \frac{\partial A_3}{\partial m} &= (es')_3 \frac{\partial F_1}{\partial m} + s_3' \frac{\partial G_1}{\partial m} + e_3 \frac{\partial H_1}{\partial m}, \\ \frac{\partial A_3}{\partial n} &= (es')_3 \frac{\partial F_1}{\partial n} + s_3' \frac{\partial G_1}{\partial n} + e_3 \frac{\partial H_1}{\partial n}; \end{aligned}$$

etc.

On en obtient les autres dérivées, dix-huit en nombre, en y remplaçant une-fois par B_1, B_2, B_3 et F_2, G_2, H_2, une-fois par C_1, C_2, C_3 et F_3, G_3, H_3 les lettres A_1, A_2, A_3 et F_1, G_1, H_1.

Si l'on porte les expressions (49) etc. dans les équations (48) etc., on pousse sur une complication très-incommode. Mais on peut déduire des équations (48) etc. des autres bien plus convenables. Multiplions pour çà la première des équations (48) par $(es')_1$, la seconde par $(es')_2$, la troisième par $(es')_3$ et puis ajoutons les, et que l'on fasse la-même opération sur les-mêmes équations, par rapport aux quantités s'_1, s'_2, s'_3 et e_1, e_2, e_3. Tenant compte des identités

$$(50)\qquad \begin{cases} (es')_3 s'_2 - (es')_2 s'_3 = ms'_1 - e_1, \\ (es')_1 s'_3 - (es')_3 s'_1 = ms'_2 - e_2, \\ (es')_2 s'_1 - (es')_1 s'_2 = ms'_3 - e_3; \end{cases}$$

$$(51)\qquad \begin{cases} (es')_3 e_2 - (es')_2 e_3 = 2ns'_1 - me_1, \\ (es')_1 e_3 - (es')_3 e_1 = 2ns'_2 - me_2, \\ (es')_2 e_1 - (es')_1 e_2 = 2ns'_3 - me_3; \end{cases}$$

$$(52)\qquad \begin{cases} (es')_1 s'_1 + (es')_2 s'_2 + (es')_3 s'_3 = 0, \\ (es')_1 e_1 + (es')_2 e_2 + (es')_3 e_3 = 0; \end{cases}$$

au lieu du système (48) nous aurons

$$\begin{cases} (ms'_1 - e_1)\dfrac{\partial B_1}{\partial e_1} + (ms'_2 - e_2)\dfrac{\partial B_1}{\partial e_2} + (ms'_3 - e_3)\dfrac{\partial B_1}{\partial e_3} + \\ \quad + (2ns'_1 - me_1)\dfrac{\partial C_1}{\partial e_1} + (2ns'_2 - me_2)\dfrac{\partial C_1}{\partial e_2} + (2ns'_3 - me_3)\dfrac{\partial C_1}{\partial e_3} = 0, \\ 2A_1 + (e_1 - ms'_1)\dfrac{\partial A_1}{\partial e_1} + (e_2 - ms'_2)\dfrac{\partial A_1}{\partial e_2} + (e_3 - ms'_3)\dfrac{\partial A_1}{\partial e_3} + \\ \quad + (s'e)_1\dfrac{\partial C_1}{\partial e_1} + (s'e)_2\dfrac{\partial C_1}{\partial e_2} + (s'e)_3\dfrac{\partial C_1}{\partial e_3} = 0, \\ 2mA_1 + (me_1 - 2ns'_1)\dfrac{\partial A_1}{\partial e_1} + (me_2 - 2ns'_2)\dfrac{\partial A_1}{\partial e_2} + (me_3 - 2ns'_3)\dfrac{\partial A_1}{\partial e_3} + \\ \quad + (es')_1\dfrac{\partial B_1}{\partial e_1} + (es')_2\dfrac{\partial B_1}{\partial e_2} + (es')_3\dfrac{\partial B_1}{\partial e_3} = 0; \end{cases}$$

etc.

On en obtient les autres équations, six en nombre, en y remplaçant une-fois par A_2, B_2, C_2, une-fois par A_3, B_3, C_3, les lettres A_1, B_1, C_1.

§ 9. Substituons maintenant la première colonne de formules (49) etc. dans les équations (53) etc. Si l'on se rappele les identités (50), (52) et que l'on remarque que

$$(es')_1^2 + (es')_2^2 + (es')_3^2 = 2n - m^2,$$

on trouvera

$$(55)_1 \begin{cases} (2n-m^2)\left(\frac{\partial C_1}{\partial m} - \frac{\partial B_1}{\partial n}\right) + (ms'_1 - e_1)H_2 + (2ns'_1 - me_1)H_3 + (s'e)_1(F_2 + mF_3 \\ (2n-m^2)\left(\frac{\partial C_2}{\partial m} - \frac{\partial B_2}{\partial n}\right) + (ms'_2 - e_2)H_2 + (2ns'_2 - me_2)H_3 + (s'e)_2(F_2 + mF_3 \\ (2n-m^2)\left(\frac{\partial C_3}{\partial m} - \frac{\partial B_3}{\partial n}\right) + (ms'_3 - e_3)H_2 + (2ns'_3 - me_3)H_3 + (s'e)_3(F_2 + mF_3 \end{cases}$$

$$(55)_2 \begin{cases} 2A_1 + (2n-m^2)\frac{\partial A_1}{\partial n} + (e_1 - ms'_1)(F_3 + H_1) + (es')_1(F_1 - H_3) = 0, \\ 2A_2 + (2n-m^2)\frac{\partial A_2}{\partial n} + (e_2 - ms'_2)(F_3 + H_1) + (es')_2(F_1 - H_3) = 0, \\ 2A_3 + (2n-m^2)\frac{\partial A_3}{\partial n} + (e_3 - ms'_3)(F_3 - H_1) - (es')_3(F_1 - H_3) = 0; \end{cases}$$

$$(55)_3 \begin{cases} 2mA_1 + (m^2 - 2n)\frac{\partial A_1}{\partial m} - (ms_1 - e_1)F_2 - (me_1 - 2ns'_1)H_1 + (es')_1(mF_1 + H_3 \\ 2mA_2 + (m^2 - 2n)\frac{\partial A_2}{\partial m} - (ms_2 - e_2)F_2 - (me_2 - 2ns'_2)H_1 + (es')_2(mF_1 + H_3 \\ 2mA_3 + (m^2 - 2n)\frac{\partial A_3}{\partial m} - (ms_3 - e_3)F_2 - (me_3 - 2ns'_3)H_1 + (es')_3(mF_1 + H_3 \end{cases}$$

Il faudrait substituer les dérivées des quantités A_1, B_1, C_1 etc. et les quantités A_1, A_2, A_3 par leurs expressions contenues dans la deuxième colonne de formules 49 etc. et aux numéros (45). Mais pour éviter des complications nouvelles on est tenu de déduire du système présent (55) un autre plus convenable. On réussira en se

servant des-mêmes opérations, moyennant lesquelles nous venons de déduire les équations (53) des équations (48). Profitant de ces opérations les substitutions indiquées nous fournient les équations finales suivantes:

$$1 \quad (2n-m^2)\left(\frac{\partial F_2}{\partial n}-\frac{\partial F_3}{\partial m}\right)+F_2+mF_3=0,$$

$$2 \quad \frac{\partial G_3}{\partial m}-\frac{\partial G_2}{\partial n}+m\left(\frac{\partial H_3}{\partial m}-\frac{\partial H_2}{\partial n}\right)+H_3=0,$$

$$3 \quad m\left(\frac{\partial G_2}{\partial n}-\frac{\partial G_3}{\partial m}\right)+2n\left(\frac{\partial H_2}{\partial n}-\frac{\partial H_3}{\partial m}\right)+H_2=0;$$

$$4 \quad (2n-m^2)\frac{\partial F_1}{\partial n}+3F_1-H_3=0,$$

$$5 \quad (2n-m^2)\left(\frac{\partial G_1}{\partial n}+m\frac{\partial H_1}{\partial n}\right)+2(G_1+mH_1)=0,$$

$$6 \quad (2n-m^2)\left(m\frac{\partial G_1}{\partial n}+2n\frac{\partial H_1}{\partial n}+F_3+H_1\right)+ \\ +2(mG_1+2nH_1)=0;$$

$$7 \quad (2n-m^2)\frac{\partial F_1}{\partial m}-3mF_1-H_2=0,$$

$$8 \quad (2n-m^2)\left(\frac{\partial G_1}{\partial m}+m\frac{\partial H_1}{\partial m}+H_1\right)-2m(G_1+mH_1)=0,$$

$$9 \quad (2n-m^2)\left(m\frac{\partial G_1}{\partial m}+2n\frac{\partial G_1}{\partial m}+F_2\right)-2m(mG_1+2nH_1)=0.$$

Par ces équations les fonctions F_1, G_1, H_1 etc. sont définies nécessairement de la manière que (tenant compte des notations 47.) les deuxièmes membres des expressions (44) sont en accord avec les premiers membres, c'est-à-dire qu'ils sont en effet des dérivées partielles prises par rapport aux différences de coordonnées $a'-a$ etc. (42) et par conséquent prises par rapport aux coordonnées a, b, c.

§ 10. En commençant par les équations 5 et 8, l'intégration se fait presque spontanément. Le système de solution peut se mettre sous la forme

$$F_1 = - \frac{U}{2n-m^2},$$
$$F_2 = + m\frac{W}{2n-m^2} - \frac{\partial W}{\partial m},$$
$$F_3 = - \frac{W}{2n-m^2} - \frac{\partial W}{\partial n};$$
$$G_1 = + \frac{a}{2n-m^2} - m\frac{W}{2n-m^2},$$
$$G_2 = - 2n\frac{U}{2n-m^2} - \frac{\partial V}{\partial m},$$
$$G_3 = + m\frac{U}{2n-m^2} - \frac{\partial V}{\partial n};$$
$$H_1 = + \frac{W}{2n-m^2},$$
$$H_2 = + m\frac{U}{2n-m^2} - \frac{\partial U}{\partial m},$$
$$H_3 = - \frac{U}{2n-m^2} - \frac{\partial U}{\partial n};$$

où U, V, W sont des fonctions arbitraires des deux quantités n et m (42) et a est un constante arbitraire.

En conséquence de ces expressions, obtenues conformement aux postulats (46), les deuxièmes membres des expressions (44) satisfont nécessairement aux éxigences des premiers membres et, substituant ces expressions dans les deuxièmes membres de (44) et que l'on ait égard aux identités, tirées à l'aide des formules (43) et (47) des relations (14) et (15)

$$(es')_1^2 = 2n - m^2 - e_1^2 - 2ns_1'^2 + 2me_1s_1',$$
$$(es')_2^2 = 2n - m^2 - e_2^2 - 2ns_2'^2 + 2me_2s_2',$$
$$(es')_3^2 = 2n - m^2 - e_3^2 - 2ns_3'^2 + 2me_3s_3';$$
$$(es')_3(es')_2 = m(e_2s_3' + e_3s_2') - e_2e_3 - 2ns_2's_3',$$
$$(es')_1(es')_3 = m(e_3s_1' + e_1s_3') - e_3e_1 - 2ns_3's_1',$$
$$(es')_2(es')_1 = m(e_1s_2' + e_2s_1') - e_1e_2 - 2ns_1's_2';$$

on conclut aisément

$$(A)\qquad \begin{cases} f = e_1 U + s_1'(V-\tilde{\omega}) + (e_3 s_2' - e_2 s_3')\, W, \\ g = e_2 U + s_2'(V-\tilde{\omega}) + (e_1 s_3' - e_3 s_1')\, W, \\ h = e_3 U + s_3'(V-\tilde{\omega}) + (e_2 s_1' - e_1 s_2')\, W, \end{cases}$$

où

$$(B)\qquad a\int \frac{(es')_1\, de_1 + (es')_2\, de_2 + (es')_3\, de_3}{(es')_1^2 + (es')_2^2 + (es')_3^2} = \tilde{\omega},$$

la valeur de $\tilde{\omega}$ pouvant être évaluée en forme réelle moyennant un arc. tang.

§ 11. Revenons maintenant à nos premières notations. U, V, W dépendant des variables m et n (47), elles représentent des fonctions arbitraires des quantités r et (rs'). Quant à la fonction $\tilde{\omega}$, on obtient d'abord (voir les définitions (42) et les formules [43]):

$$\tilde{\omega} = -\, a\int \frac{(rs')_1\, da + (rs')_2\, db + (rs')_3\, dc}{[(rs')_1^2 + (rs')_2^2 + (rs')_3^2]\, r}$$

Mais puisque $da = s_1\, ds$ etc. (22) et en vertu des relations (8)'

$$(rs')_1 s_1 + (rs')_2 s_2 + (rs')_3 s_3 = (q's')\ (p's),$$

on a de-même

$$(\mathrm{I})_1\qquad \tilde{\omega} = -\, a\int \frac{(p's')}{(q's')}\, \frac{ds}{r}.$$

Enfin par les formules (43) les expressions (A) deviennent

$$(\mathrm{I})_2\qquad \begin{cases} f = r_1 r U + s_1'(V-\tilde{\omega}) + (rs')_1\, r W, \\ g = r_2 r U + s_2'(V-\tilde{\omega}) + (rs')_2\, r W, \\ h = r_3 r U + s_3'(V-\tilde{\omega}) + (rs')_3\, r W. \end{cases}$$

Ainsi les forces élementaires sans actions intégrales, complétant l'une et l'autre des deux forces d'Ampère à la totalité des forces équivalantes à celles-ci, ont dans le système général de coordonnées x, y, z pour composantes

$$
\text{(II)}\quad
\begin{cases}
\dfrac{df}{ds} = r_1 r \dfrac{dU}{ds} - s_1 U + s_1' \left(\dfrac{dV}{ds} + \dfrac{a}{r} \dfrac{(p's)}{(q's')} \right) + \\
\qquad\qquad + (rs')_1 r \dfrac{dW}{ds} - (ss')_1 W, \\
\dfrac{dg}{ds} = r_2 r \dfrac{dU}{ds} - s_2 U + s_2' \left(\dfrac{dV}{ds} + \dfrac{a}{r} \dfrac{(p's)}{(q's')} \right) + \\
\qquad\qquad + (rs')_2 r \dfrac{dW}{ds} - (ss')_2 W, \\
\dfrac{dh}{ds} = r_3 r \dfrac{dU}{ds} - s_3 U + s_3' \left(\dfrac{dV}{ds} + \dfrac{a}{r} \dfrac{(p's)}{(q's')} \right) + \\
\qquad\qquad + (rs')_3 r \dfrac{dW}{ds} - (ss')_3 W,
\end{cases}
$$

Il y a cinq forces particulières, ayant pour intensités les valeurs absolues des quantités

$$
r \frac{dU}{ds}, \quad U, \quad \frac{dV}{ds} + \frac{a}{r} \frac{(p's)}{(q's')}, \quad (q's') r \frac{dW}{ds}, \quad (ss')_0 W
$$

La direction de la première de ces forces est dans la ligne de distance r, celle de la deuxième est dans l'élement ds, celle de la troisième est dans l'élement ds', la quatrième force est perpendiculaire au plan r, ds', la cinquième est perpendiculaire au plan ds, ds'.

§ 12. L'une des deux forces d'Ampére a pour composantes

$$
[3(rs)(rs') - 2(ss')] \frac{k}{r^2} \begin{cases} \cdot r_1, \\ \cdot r_2, \\ \cdot r_3, \end{cases}
$$

où k est une quantité invariable le long des circuits en action. En les ajoutant aux composantes supplémentaires (II), on obtient les expressions complètes des forces élementaires électrodynamiques, étant tout à fait en accord avec les expériences certes en tant qu'il s'agit des courants immobiles, uniformes et stationnaires.

On en déduit l'autre force d'Ampère *

---

* Théories des Phénomènes électro-dynamiques etc. 1826. p. 137.

$$k\frac{(rs')\,s_1-(ss')\,r_1}{r^2},\quad k\frac{(rs')\,s_2-(ss')\,r_2}{r^2},\quad k\frac{(rs')\,s_3-(ss')\,r_3}{r^2},$$

en posant

$$U=-k\frac{(rs')}{r^i},\quad V=0,\quad W=0,\quad a=0.$$

J'ai examiné s'il y a des forces perpendiculaires à la ligne de distance r et en outre équivalantes à celles d'Ampère. En considérant l'expression suivante de la question :

$$\left(X+\frac{df}{ds}\right)r_1+\left(Y+\frac{dg}{ds}\right)r_2+\left(Z+\frac{dh}{ds}\right)r_3=0\ ?$$

où X, Y, Z désignent les composantes de la première force d'Ampère, j'ai trouvé que la proposition est satisfaite par les valeurs de U,V,W

$$U=-2k\frac{(rs')}{r^2}+\frac{1}{r}\Omega-\frac{(rs')}{r}\Omega',$$

$$V=\frac{k}{r}+\Omega',$$

$$W=-\frac{a}{r}\frac{(rs')}{(q's')^2},$$

où Ω est une fonction arbitraire de (rs') et Ω' est la dérivée de Ω. Il n'y a qu'une seule force perpendiculaire à la ligne de distance r et inversement proportionelle au quarré de distance $r^2(\Omega=o,\ a=o)$.

§ 13. S'il s'agit de l'action d'un courant immobile, stationnaire et uniforme sur un pôle d'aimant; de la force élementaire de Biot et Savart

$$\varkappa\frac{(qs)}{r^2}p_1ds,\quad \varkappa\frac{(qs)}{r^2}p_2ds,\quad \varkappa\frac{(qs)}{r^2}p_3ds$$

on déduit les autres, équivalantes à celle-ci en considérant pour forces supplémentaires les forces sans actions intégrales (II); mais comme dans ce cas au lieu d'un vecteur élementaire (élement de courant ds') nous avons un point (pôle d'aimant), les expressions (II) sont assujetties à des réductions considérables. En effet les cosinus relatifs à la direction ds' figurant dans les expressions (II)

$$(rs'),\ (ss');\quad s'_1,\ s'_2,\ s'_3;\quad (rs')_{,1},\ (rs')_2,\ (rs')_3;$$

sont à écarter, ce qui exige que l'on fasse

$$V=0,\quad W=0,\quad a=0,$$

et que l'on supprime dans la fonction restante U le cosinus (rs'). On a donc dans le cas actuel (voir $(I)_2$)

$$f=r_1 rU,\quad g=r_2 rU,\quad h=r_3 rU.$$

où U est une fonction arbitraire de la seule variable r.

10.

EINE NEUE METHODE
ZUR QUANTITATIVEN BESTIMMUNG DES GELBEN (GEWÖHNLICHEN) PHOSPHORS.

Von JULIUS TÓTH.

[Mitteilung aus dem Laboratorium der k. ung. chem. Reichs-Anstalt in Budapest.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 19. Juni 1893 vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*.

Aus: «Mathematikai és Természettudományi Értesítő» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Band XI. pp. 343—348.

Zur Bestimmung des gelben Phosphors in solchen Gemengen, welche ausser elementarem Phosphor auch noch wechselnde Quantitäten Phosphorsäure enthalten, habe ich in der zu meiner Verfügung stehenden Literatur keine einzige verlässliche Methode gefunden.

O. SCHIFFERDECKER [1] erwähnt in seiner Arbeit, dass sich die Menge des Phosphors nach dem MITSCHERLICH'schen Verfahren quantitativ nicht bestimmen lässt und dass man im günstigsten Falle nur dessen $^3/_4$ Teil erhält. Dasselbe gilt auch dann wenn wir den von SCHERER [2] modificirten Weg, das heisst die Destillation im Kohlensäure-Strom vorzunehmen, zu Grunde legen.

F. H. FRAZEE [3] bestimmt den Phosphor in Pillen derart, dass er dieselben in verdünnte Schwefefsäure gibt, Zink hinzufügt, wodurch aus den noch nicht oxydirten Teilen des Phosphors Phosphorwasserstoff gebildet wird, welches er in eine titrirte Silbernitratlösung einleitet. Die Reaction vollzieht sich nach der Gleichung: $8AgNO_3+PH_3+4H_2O=8Ag+8HNO_3+H_3PO_4$; es scheidet

[1] Zeitschrift für analyt. Chemie. XI. p. 279.
[2] Dragendorf. Ermittlung von Giften, p. 110.
[3] Chem. Centralblatt. XVI. p. 845.

sich metallisches Silber ab und der unzersetzte Silbernitrat-Ueberschuss wird zurücktitrirt. Von der Verlässlichkeit dieser Methode habe ich weder im Referate, noch anderswo Näheres erwähnt gefunden.

R. Fresenius und E. Luck[1] beschreiben eine Bestimmungsweise des gelben Phosphors im amorphen Phosphor, welche darin besteht, dass man die vom Wasser und von der Phosphorigesäure und Phosphorsäure gereinigte Substanz mit Schwefelkohlenstoff auszieht (extrahirt) und im Auszuge den Phosphor mit Brom oxydirt. (Ich konnte diese Methode zu meinen Bestimmungen nicht anwenden, weil durch Extraction mittels Schwefelkohlenstoff eine bedeutende Menge von Cacao-Fett in Lösung ging, welches wieder viel Brom absorbirt hätte.)

Die oben erwähnte Lösung der Frage ist mir aufgegeben worden und zwar in der Form: «Wie ist es möglich in Chocolad-Bonbons, die pr. Stück $^1/_4$—$^1/_2$ Milligramm freien Phosphor enthalten, denselben quantitativ zu bestimmen?»

Nach langem Studium und zahlreichen Versuchen ist es mir gelungen in dieser Frage sichere Anhaltspunkte zu erhalten; bevor ich mich aber in die Beschreibung meines Verfahrens einliesse, soll es mir gestattet sein, auch die neben dieser Arbeit gesammelten Erfahrungen kurz zu erwähnen.

Als ich diese Arbeit begann, dachte ich allsogleich auf den Weg der Oxydation, welcher zur Lösung der Frage der nächst liegende ist.

Dieser Weg führt aber nur dann zu einem sicheren Resultate, wenn wir es mit homogenen Materialien zu tun haben, oder wenn nur Phosphor zugegen ist. Ganz anders gestaltet sich die Sache, wenn, wie in meinem Falle, neben geringer Menge von Phosphor grössere und schwankende Quantitäten von Phosphorsäure sich vorfinden. (Die Bonbons enthielten pr. Stück $^1/_4$—$^1/_2$ Milligramm Phosphor neben circa 2 Milligramm Phosphorsäure. Sie waren ausserlich mit einer dunnen Schicht von Cacao umhullt und es ist bekannt, dass die Asche des Cacaos 30—50% Phosphorsaure enthalt.)

[1] Zeitschrift f. analyt. Chemie, XI. p. 63.

Es ist mir also nichts anderes übrig geblieben, als den Phosphor von der Phosphorsäure irgendwie zu trennen und ihn erst dann zu oxydiren.

Mit der zur Extraction dienenden Substanz war ich alsbald im Reinen und wandte zu dem Zweck Schwefelkohlenstoff an. Nicht so leicht ging es mit dem Oxydations-Mittel. Zu allererst versuchte ich die Oxydation mittels rauchender Salpetersäure durchzuführen. Sie ist entschieden eines der stärkstwirkenden Oxydations-Mitteln, allein ihre Anwendung ist äusserst unangenehm, schon aus dem Grunde, weil sie auf Fette (auf das hier vorhandene Cacaofett) doch langsam einwirkt und dabei viel organische Substanz in Lösung bringt, welche man vor der Ausscheidung der Phosphorsäure mit Molybdän-Lösung entweder gänzlich zerstören oder verbrennen muss.

Weil aber das Zerstören der organischen Substanz bekanntlich eine der mühsamsten chemischen Operationen ist, wollte ich sie, wenn es möglich, umgehen. Das Verbrennen der nitrirten organischen Substanzen ist auch mit Schwierigkeiten verbunden, weil sie dabei sehr stark spritzen (verpuffen).

Ich habe versucht den Phosphor auch mit Brom-Wasser zu oxydiren, doch gelang mir dies nicht, weil das gegenwärtige Fett Vieles davon occupirte und ich bekam im wässerigen Auszug doch wenig Phosphorsäure.

Da nun die Anwendung stark wirkender Oxydations-Mitteln mit viel Unzugänglichkeiten verknüpft war, suchte ich die Oxydation mittels schwächeren Agentien auszuführen und wandte verdünnte Salpetersäure an. Die Oxydation mit derselben war aber trotz sehr langer Einwirkung (selbst beim Erwärmen) nicht vollkommen. Die Einwirkung der verdünnten Salpetersäure auf den in Oel gelösten Phosphor ermöglichte ich dadurch, dass ich den Phosphor aus dieser Lösung durch längeres Schütteln mit salpetersaurer Silberlösung ausschied. Bei dieser Operation geht auch eine chemische Reaction vor sich, es bildet sich nämlich Phosphor-Silber.

Dieser Moment bildet den wichtigsten Teil meines Verfahrens, weil hierdurch ermöglicht wird, dass die darauf folgende Oxydation des Phosphors, respective des Phosphorsilbers mit ver-

dünnter Salpetersäure mit Leichtigkeit und quantitativer Genauigkeit vor sich geht.

Zur Prüfung der Genauigkeit meines Verfahrens schlug ich folgenden Weg ein:

Ich schnitt aus der Mitte der gelben Phosphorstangen unter Wasser ein kleines Stückchen ab, entfernte auch dessen äusseren Beleg, tauchte es dann rasch in starken Weingeist, später in Aether und zuletzt in das zur Wägung dienende, teilweise mit Oel [1] gefüllte und damit tarirte Glasschälchen, welches nach dem Phosphor-Zusatz wieder gewogen wurde. Auf Zusatz von etwas Schwefelkohlenstoff löste sich der Phosphor leicht. Dann verteilte ich die Schwefelkohlenstofflösung gleichmässig in einer grösseren Menge des Oeles.

Von diesem Phosphoröl, von welchem 1 gr., circa 1—2 mg. Phosphor enthielt, habe ich einzelne abgewogene Parthieen zu meinen Bestimmungen verwendet. Beispielsweise nahm ich zu 20 gr. dieses Oeles 10 ccm. 5%-ige Silbernitratlösung und annähernd ebensoviel destillirtes Wasser in einem 200—300 ccm. fassenden Kolben und schüttelte dasselbe so lange tüchtig durch, bis die Farbe des entstehenden Phosphorsilbers nicht mehr intensiver geworden war. (Das Ende der Reaction wird auch durch das gänzliche Verschwinden des Phosphorgeruches angezeigt.)

Dann setzte ich 20 ccm. verdünnte Salpetersäure hinzu, erwärmte auf dem Wasserbade unter mehrmaligen starken Durchschütteln so lange, bis die schwarze Farbe des Phosphorsilbers gänzlich verschwand und die oben angesammelte Oelschicht eine hellbraune Färbung annahm. Sobald dies eintritt, ist die Reaction beendet und das braune Oel enthält keinen Phosphor mehr. Davon überzeugte ich mich, indem ich die durch Oxydation entstandene Phosphorsäure von dem Oel durch Filtration und Auswaschen mit destillirtem Wasser trennte und nachher den öligen Teil von neuem mit verdünnter Salpetersäure auskochte; ich fand nach der Filtration in der sauren Lösung keine Phosphorsäure.

---

[1] Den Phosphor wog ich in reinem Olivenöl. Ich überzeugte mich davon, dass das Olivenöl keine durch verdünnte Salpetersäure abscheidbare Phosphorsäure enthält.

Nach dem ich nun die Oxydation als beendet ansehen konnte, trennte ich das Oel von dem sauren Teil durch Filtriren durch ein mit Wasser benetztes Filter und wusch mit Wasser mehrmals nach. Das Filtrat erwärmte ich zum Sieden, liess es circa 10 Minuten lang kochen, kühlte es ab und schied die Phosphorsäure mittels Molybdänlösung aus, deren weitere Bestimmung auf bekannte Weise als Magnesiumpyrophosphat geschah.

Nach diesem Verfahren habe ich folgende Resultate erhalten:

1. Abgewogen 10 gr. Oel, darin enthalten 7·5 mgr. Phosphor; gefunden 0·021 gr. $Mg_2P_2O_7$=5·9 mgr. *P.* (78% der ursprünglichen Substanz).

2. Aus 10 gr. Oel mit 17·8 mgr. *P.*-Gehalt gewann ich 0·060 $Mg_2P_2O_7$=16·7 mgr. *P*=93%.

3. 20 gr. Oel mit 35·6 mgr. *P.* gaben 0·119 $Mg_2P_2O_7$= 33·2 mgr. *P*=93%.

4. 20 gr. Oel mit 15 mgr. *P.* gaben 0·054 gr. $Mg_2P_2O_7$= 15 mgr. *P*=100%.

Ich nahm die Analysen gleich nach der Abwägung vor, um einer etwa eintretenden Oxydation durch längeres Stehenlassen auszuweichen. (In einem Falle versuchte ich jenen Verlust zu bestimmen, welchen man durch 10-tägiges Stehenlassen des aufgelösten Phosphors bei hermetischen Verschluss in einem halbgefüllten 100 cc. fassenden Kolben erleidet und fand statt 15 mgr. *P.* 13·4 mgr.

Nachdem ich nun die Feststellung meines Verfahrens mit ziemlich günstigem Erfolg beendete, konnte ich zur Anwendung desselben in jenem speciellen Falle übergehen, welcher den Gegenstand meiner Aufgabe bildete.

Das will ich nun noch kurz erörtern.

Aus den Bonbons extrahirte ich den Phosphor mittels Schwefelkohlenstoff[1] in der Weise, dass ich die Bonbons in einem Porcellanmörser mit demselben übergossen (also unter Schwefel-

[1] Der benützte Schwefelkohlenstoff mit Silbernitratlösung zusammengebracht und geschüttelt blieb farblos, ein Zeichen, dass derselbe rein und frei von Schwefelwasserstoff war.

kohlenstoff) zusammendrückte und von hier nach und nach auf das Filter brachte. Die am Filter befindliche Substanz wurde mittels Schwefelkohlenstoff so lange behandelt, bis ein Theil des durchgeflossenen Lösungsmittels mit Silbernitrat geschüttelt, höchstens eine schwache Bräunung zeigte. (Während des Extrahirens war der Trichter mit einem Uhrglase bedekt.)

Diese mühsame Art der Extrahirung wählte ich deshalb, weil ich die Substanz möglichst verteilen und während des Zusammendrückens den Zutritt der Luft abhalten wollte. Die eventuell oxydirten Theile des Phosphors werden durch Schwefelkohlenstoff nicht aufgenommen und man könnte Verluste erleiden. Die in der Praxis angewendeten sonstigen Extractionsapparate gebrauchte ich aus dem Grunde nicht, weil ich die Bonbons in dieselbe ganz (also nicht zerkleinert) hätte hineingeben müssen, wodurch die Extraction auf unbestimmte Zeit hinausgezogen worden wäre.

Nach beendigter Extraction wurde mit Silberlösung versetzt, kräftig damit geschüttelt, verdünnte Salpetersäure hinzugegeben und der Schwefelkohlenstoff abdestillirt. Im Uebrigen verfuhr ich, wie oben angegeben.

Ob mein Verfahren sich weiter verallgemeinern und hauptsächlich in Vergiftungsfällen anwenden lässt, davon kann ich derzeit noch nichts Bestimmtes sagen. Ich will es versuchen, dasselbe auch für andere Fälle auszudehnen und wenn mir dies gelungen sein wird, werde ich darüber später referiren.

11.

DIE HAUPTBRECHUNGSEXPONENTEN DER WICHTIGEREN GESTEINEBILDENDEN MINERALIEN BEI *Na*-LICHT.

Von KARL ZIMÁNYI,

ASSISTENT AM K. JOSEPHS-POLYTECHNIKUM ZU BUDAPEST.

Auszug aus: «Értekezések a természettudományok köréből» (Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von der III. Classe der Akademie) Band XXIII. Nr. 2 pp 1—69., 1893.

Von der Ung. Akademie der Wissenschaften i. J. 1892 aus der *Vitéz*-Stiftung gekrönte Preisschrift.

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse zusammengestellt, zu welchen ich durch die Bestimmung der Lichtbrechungsexponenten einer grösseren Anzahl gesteinsbildender Mineralien mittels der Methode der Totalreflexion gelangte.

Das Beobachtungsverfahren.

Der Apparat. Die Messungen vollführte ich mit einem KOHLRAUSCH'schen Totalreflectometer, welches aber durch Prof. J. A. KRENNER umgestaltet wurde. Die Modification gestattet nicht nur eine bequemere Handhabung dieses Instrumentes, sondern auch eine schnellere Beobachtung. Mit Erlaubniss des Herrn Professors KRENNER gebe ich in Nachfolgendem nicht nur die Beschreibung des Apparates, sondern auch wie derselbe mit den Beleuchtungsmitteln in Verbindung gebracht wurde; überhaupt das ganze sich als sehr praktisch erwiesene Arrangement, wie solches für die Zwecke des mineralogischen Institutes des hiesigen Polytechnikums zusammengestellt wurde.

Beiliegende Tafel, f. S., giebt eine Totalansicht dieses Arran-

gements; die photographische Originalaufnahme des Prof. KRENNER wurde hier im Lichtdruck beigegeben.

Wie aus dem Bilde ersichtlich, ist an der eisernen, den Limbus tragenden Säule ein metallener Arm befestigt, durch dessen freistehendes Ende ein mittels einer Zahnstange lotrecht auf- und abwärts bewegbarer Cilinder angebracht ist. Letzterer trägt eine mit dem Limbus genau parallel gerichtete, metallene Tischplatte, welche als Träger des die starkbrechende Flüssigkeit enthaltenden Glasgefässes dient.

Ueber diesen bemerkt man den an einem langen, auf dem Limbus vertikal verschiebbaren Stifte (Drehungsachse), eine zierlich gearbeitete LANG'sche Einstellungsvorrichtung, an welcher nach unten die, die Krystallplatte tragende Pincette befestigt ist. Die Centrir- und Justirschrauben dieser Vorrichtung ermöglichen eine sehr schnelle und bequeme Einstellung der Krystallplatte, da die Construction sehr stabil ist und die Einstellung von der grösseren oder minderen Unsicherheit der Hand unabhängig ist. Der eiserne Arm, welcher an der den Teilkreis tragenden massiven Säule fix befestigt ist, trägt an dem unteren Ende das Beobachtungsfernrohr, welches mit Hülfe von Rectificationsschrauben in die entsprechende Lage gebracht wird.

Das zur Aufnahme der starkbrechenden Flüssigkeit bestimmte Glasgefäss ist der untere, abgeschnittene Teil eines Eau de Cologne-Fläschchens, welches rund und an zwei gegenüberliegenden Seiten flach zusammengedrückt ist. An die eine dieser flachen Seiten wurde eine runde Oeffnung gebohrt, und darüber mittels Schellack eine planparallele Glasplatte (*A*) gekittet. Zuletzt wurde der Boden senkrecht zur vorderen planparallelen Platte abgeschliffen. Dieser Flüssigkeitsbehälter ist 46 mm. hoch und 43 mm. breit, Fig. 1 stellt denselben in $^2/_3$ natürlicher Grösse von oben gesehen dar.

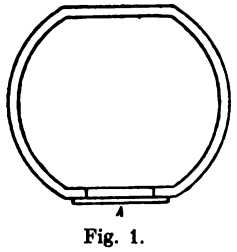
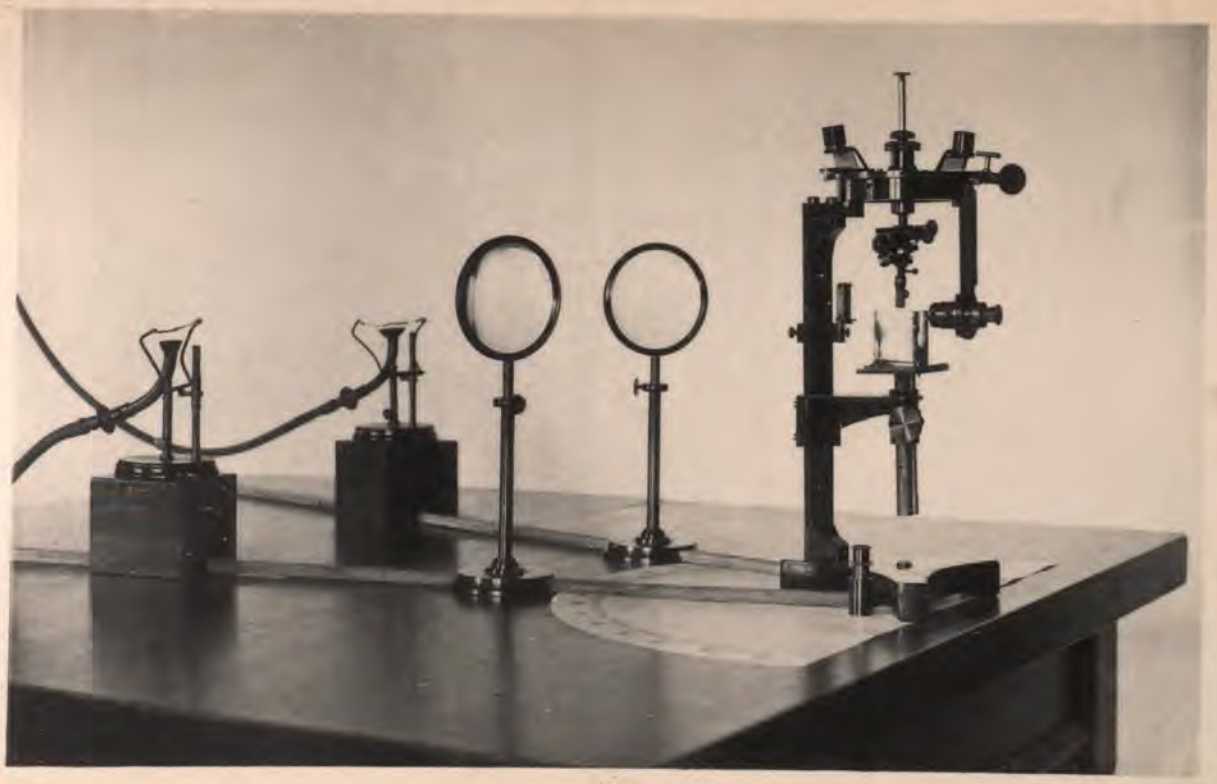


Fig. 1.

Das Gefäss wird auf das viereckige Tischchen gestellt, auf dessen vorderer gegen das Fernrohr gerichteten Seite eine metallene Leiste auf solche Weise angebracht ist (Fig. 2), dass dieselbe



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

in der Ebene des Tischchens an dem einen Ende drehbar ist, am anderen aber mit einer Klemmschraube *(A)* fixirbar ist. Diese Anstossleiste wird ein- für allemal in verticaler Richtung zur Achse des Fernrohres gebracht. Um zu prüfen, ob die Achse des Fernrohres senkrecht zur Glaswand des Gefässes ist, dient das beleuchtete Fadenkreuz des Oculars. Die vordere, planparallele Wand des Gefässes wird an die Leiste gedrückt, und so rectificirt, dass das Spiegelbild des verticalen Fadens mit dem beleuchteten Fadenkreuze selbst zusammenfällt, sodann wird die Fixirschraube *A* angezogen. Sollte der Boden des Gefässes nicht genau ⊥ zur vorderen Glaswand geschliffen sein, so kann man ein entsprechend dickes Glas- oder Messingplättchen an den Boden des Gefässes mit Schellack befestigen, um auch den horizontalen Arm des Fadenkreuzes mit seinem Bilde in Coincidenz zu bringen.

Fig. 2.

Aus dem zum Apparat gehörigen Fernrohre war die Mikrometer-Scala entfernt, da ich zur Einstellung blos das Fadenkreuz benutzte. Vor dem Objectiv wurde noch eine Vorschlagloupe mit schwacher Vergrösserung angebracht, ähnlich wie bei den Goniometern. Das auf parallele Strahlen eingestellte Fernrohr wurde nach bekannter Weise * auf die Drehungsachse gerichtet und parallel zur Kreisebene gestellt.

Auf den Limbus kann man direct 30′, an den 180° von einander abstehenden Nonien 1′ ablesen, aber 30″ noch genug sicher schätzen. Das Instrument steht auf einem grossen, papierenen Transporteur, dessen Mittelpunkt mit der Drehungsachse des Instrumentes zusammenfällt. Im Centrum des ersten ist ein kurzer, verticaler Stift befestigt, um welchen sich zwei lange, kantige Holzstäbe nach der Seite hin drehen lassen, welche als Schienen für die beiden Beleuchtungslinsen, und die auf hölzernen Klötzen befestigten zwei Gasbrenner dienen. Auf diese Weise kann der

* Zeitschr. f. Kryst. 1880. *4*. 545.

Beleuchtungsapparat möglichst schnell in die entsprechend Richtung gebracht werden.

Zur Parallelstellung der Krystallfläche mit der Drehungsachse des Limbus bediente ich mich gewöhnlich nicht des verticalen, schwarzen Spiegels, dieser diente meist nur zur Controlirung der Einstellung. Fock [1] bediente sich zum Justiren der Krystallplatten einer kleinen entfernten Flamme, welche sich mit dem Fadenkreuz des Fernrohres in gleicher Höhe befand. Ich benützte zur Justirung ein beleuchtetes Kreuz. Auf einer matt geschliffenen quadratischen Glasplatte (25 cm. Seitenlänge) wurde in der Mitte ein Kreuz gezeichnet, der übrige Teil mit schwarzer Farbe überzogen und hiedurch undurchsichtig gemacht. (Fig. 3.) Das Zeichen war in einer Entfernung von circa 5 m. vom Apparat aufgestellt und in Diagonalstellung zum Fadenkreuz des Fernrohres befestigt; ein hinter der Glasplatte aufgestellter Argand'scher Brenner beleuchtete das Kreuz und liess es sehr scharf vom dunklen Grunde hervortreten.

Fig. 3.

Das Na-Licht wurde von beiden Seiten mittels zweier Sammellinsen (90 mm. Durchmesser) auf die Krystallplatten concentrirt, wie dies zuerst Feussner,[2] später Mach und Arbes [3] in Anwendung brachten; Pulfrich [4] und Norrenberg [5] benützten ebenfalls diese Beleuchtungsmethode bei dem Kohlrausch'schen Totalreflectometer, deren Zweckmässigkeit durch die grössere Helligkeit und geringere Temperatureinflüsse allgemein bekannt sind.

Die Umänderung des Apparates wurde in der staatlich subventionirten mechanischen Lehrwerkstätte des Herrn Fr. Süss zu Budapest ausgeführt.

---

[1] Zeitschr. f. Kryst. 1880. *4.* 589.

[2] Zeitschr. f. Kryst. 1883. *7.* 509.

[3] Repert. d. Phys, München, 1886. *22.* 31.

[4] Wied. Ann. 1887. *30.* 193, 487.

[5] Ueber Totalreflexion an doppeltbrechenden Krystallen. Inaug.-Dissert. Bonn, 1888.

Flüssigkeiten. Bis jetzt wurden hauptsächlich Schwefelkohlenstoff, und *a* Monobromnaphtalin bei der Bestimmung des Grenzwinkels angewendet; PULFRICH[1] benützte ausserdem noch Aethylbromid, Anilin und die Lösung des Phosphors in Schwefelkohlenstoff.

Das *a* Monobromnaphtalin, welches zuerst FOCK[2] bei totalreflectometrischen Untersuchungen gebrauchte, ist bei verschiedenen Fabrikaten in seinen physikalischen Eigenschaften etwas verschieden, der Brechungsexponent differirt höchstens um 2—3 Einheiten der dritten Decimale, der Temperaturcoëfficient aber nur um einige Einheiten der fünften.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes und des Brechungsexponenten erfolgte mit Hülfe einer WESTPHAL'schen Wage, beziehungsweise mit einem grossen STEINHEIL'schen Spectrometer. Bei Na-Licht für das Monobromnaphtalin erhielt ich:

$n = 1{\cdot}65980$ bei 20°C.
$G = 1{\cdot}501$ bei 19·6°C.

Die Reductionen erfolgten mit den Coëfficienten 0·00045.

Das Methylenjodid brachte zu mineral-physikalischen Untersuchungen zuerst BRAUNS[3] in Vorschlag, dem wir zugleich die ausführliche Untersuchung und Beschreibung dieser Flüssigkeit verdanken. Meines Wissens wurde das Methylenjodid bei totalreflectometrischen Untersuchungen noch nicht angewendet.

Während meinen Untersuchungen überzeugte ich mich, dass Methylenjodid bei reiner und vorsichtiger Handhabung in gewöhnlicher Temperatur auch ein Jahr hindurch sich kaum verändert. Den Brechungsexponenten und die Dichte fand ich etwas höher als BRAUNS und zwar für Na-Licht:

		BRAUNS	
$n =$	1·73749	1·73588	23·1°C.
$G =$	3·324	3·3199	18°C.

[1] N. Jahrb. f. Min. 1887. *5.* Bei.-Bd. 181.
[2] Zeitschr. f. Kryst. 1880. *4.* 583.
[3] N. Jahrb. f. Min. 1886. *2.* 72.

Als Temperaturcoëfficienten nahm ich den von BRAUNS ermittelten 0·00071 an.

Zu meinen Beobachtungen benützte ich oftmals nur durchscheinende Krystalle, nachdem die optische Orientirung der Platten immer bekannt war, brachte ich die optischen Hauptschnitte in verticale, beziehungsweise horizontale Richtung oft durch Justirung zweier Flächen, oder benützte ich zur Orientirung die etwa vorhandenen Spaltungsrichtungen. Zur Controle diente die verticale Stellung der Grenzlinien und deren grösste, beziehungsweise kleinste gegenseitige Entfernung. Jede einzelne Beobachtung wiederholte ich wenigstens viermal, und zwar auf die Weise, dass ich rechts und links immer zwei Ablesungen machte, und zur Eliminirung der Excentricität des Teilkreises auf zwei diametral gegenüberliegenden Nonien. Die Messungen wiederholte ich in kleineren oder grösseren Zeitintervallen bei verschiedener Temperatur. Hiedurch erkannte ich den Einfluss der Temperatur auf die Grenzwinkel, sowie die Unveränderthеit der angewandten Flüssigkeit. Bekanntlich ändern sich die Brechungsexponenten der Flüssigkeiten viel auffallender mit der Temperatur, als diejenigen der festen Körper; folglich ändert sich der in einer bestimmten Flüssigkeit gemessene Grenzwinkel in gleichem Sinne mit der Temperatur.

Die bei gleicher Temperatur ermittelten Grenzwinkel differirten um 30′—1°; unmittelbar vor und nach der Messung notirte ich die Temperatur, der Unterschied der zwei Ablesungen war gewöhnlich 0·5°C. selten 1·5°C.; bei der Berechnung wurde das Mittel dieser zwei Beobachtungen genommen.

An ausgezeichneten, grossen Krystallplatten erreichte die grösste Differenz der einzelnen Bestimmungen kaum 7 Einheiten der vierten Decimale des Brechungsexponenten. Diese Differenzen rühren teils von den Temperaturschwankungen, teils von den Einstellungsfehlern her, welche letztere von der Schärfe der Grenzlinien und der Intensität des Lichtes abhängig sind.

An grossen (ca. 1 □ cm.) Krystallplatten, wo die Grenzlinie der Totalreflexion sehr scharf wahrnehmbar ist, kann das Maximum des Einstellungsfehlers kaum grösser als $\pm 1'$ sein; bei einer viel kleineren (ca. 9 □ mm.) Platte, wenn dieselbe vollkommene Glatt-

heit und Glanz besitzt, ist die Grenzlinie im finsteren Raum noch genug deutlich sichtbar und der maximale Einstellungsfehler $\pm 2'$; ist die Fläche noch kleiner (ca. 4—5 □mm.), so wird die Grenzlinie schwach und nicht in grosser Klarheit auftreten, der Maximalfehler beträgt $\pm 5'$. In der nachstehenden kleinen Tabelle habe ich den Einfluss dieser Einstellungsfehler auf das Endresultat zusammengestellt, wo δ_i den Einstellungsfehler und d_n die aus letzterem folgende Aenderung der Brechungscoëfficienten bedeutet:

Grösse der Krystallplatte	δ_i	δ_n
1 □ cm.	$\pm 1'$	0·00017
9 □ mm.	$\pm 2'$	0·00035
3 □ mm.	$\pm 5'$	0·00088

Bei der Berechnung der Brechungsexponenten wurden die Secunden des Grenzwinkels entweder nicht in Betracht gezogen, oder zu einer Minute abgerundet, da diese Grösse den Brechungsexponenten kaum um 2 Einheiten der vierten Decimale beeinträchtigt.

Während meinen Beobachtungen machte ich wiederholt die Erfahrung, dass von kleinen und nicht genügend spiegelnden Flächen die Grenzlinien nur im dunklen Raum nach Auffangen jedes störenden Lichtes deutlich und scharf sind; deshalb wurden die Messungen nur Abends ausgeführt.

Resultate der Beobachtungen.

Hauptsächlich habe ich die gewöhnlicheren Gesteinsgemengteile berücksichtigt und zwar in erster Reihe diejenigen, deren Brechungsexponenten weniger bekannt sind, z. B. Nosean, Skapolit, Talk, Biotit, und von den bekannteren die verschiedenen Varietäten der einzelnen Fundorte.

Leider stand mir von einigen wichtigen gesteinebildenden Mineralien kein passendes Material zur Verfügung.

Wenn die natürlichen Krystall- oder Spaltungsflächen die genügende Glätte und Glanz hatten, dienten dieselben als Grenzflächen.

Bezüglich der Schärfe und Deutlichkeit der Grenzlinien muss ich bemerken, dass jene nicht immer im Verhältniss zur Grösse und gutem Glanz der Fläche war. DANKER* erhielt auch nicht immer deutliche und scharfe Grenzlinien, und zwar hauptsächlich von farbigen Krystallen; so waren die Grenzlinien an dem weingelben und schwarzen Baryt zwar deutlich, aber die Lichtintensität sehr schwach, hingegen an dem grauen und halbdurchsichtigen Cölestin so mangelhaft, dass er dieselben nicht mehr einstellen konnte.

Mit wenigen Ausnahmen erhielt ich von den lichtabsorbirenden Krystallen scharfe Grenzen, an dem dunklen Turmalin war dieselbe von viel grösserer Deutlichkeit als an dem farblosen Turmalin, dem sulzbacher wasserklaren Apatit und am Zoisit.

Nach meiner Erfahrung muss der Brechungsexponent des Krystalles und der Flüssigkeit beinahe um 0·0200 differiren, um den Grenzwinkel sicher messen zu können.

Im Ganzen bestimmte ich die Brechungsexponenten von 31 verschiedenen Mineralien von 55 Fundorten; der Grenzwinkel wurde gemessen in α Monobromnaphtalin und Methylenjodid bei *Na* Licht. Monobromnaphtalin benützte ich bei den folgenden Mineralien: Opal, Hauyn, Nosean, Sodalith, Analcim, Skapolith, Apophyllit, Quarz, Eläolith, Nephelin, Pennin, Anhydrit, Topaz, Cordierit, Talk, Natrolith, Leucit, Wollastonit, Muscovit, Biotit, Klinochlor, Adular, gemeiner Orthoklas, Albit; hingegen in Methylenjodid wurde bestimmt der Grenzwinkel von: Spinell, Apatit, Turmalin, Sillimanit, Olivin, Zoisit, Diopsid, Augit, Tremolit, Aktinolith, Amphibol, Cyanit.

Um dem Genauigkeitsgrad der Beobachtungen beurteilen zu können gebe ich im Folgenden die Dimensionen der Grenzfläche, die Schärfe der Grenzlinien und die Grenzen der Beobachtungstemperatur an, innerhalb welcher die Messungen ausgeführt wurden. Die grössten Differenzen (Δ) der einzelnen Beobachtungen sind in Einheiten der vierten Decimale gegeben, und die Anzahl der Beobachtungen unter x angeführt.

---

* N. Jahrb. f. Min. 1886. *4.* Beil.-Bd. 241.

Die Polarisationsrichtung des Lichtstrahles habe ich vor den Brechungscoëfficienten durch einen Doppelpfeil gekennzeichnet.

Zur Berechnung der wahren Achsenwinkel benützte ich die von BARTALINI * in Vorschlag gebrachte einfache Formel:

$$\cos V = \frac{\text{tang. } \varphi}{\text{tang. } \varphi'}, \text{ wo } \cos \varphi = \frac{\beta}{\gamma} \text{ und } \cos \varphi' = \frac{\alpha}{\gamma}.$$

Den scheinbaren Achsenwinkel leitete ich mittels der bekannten Formel ab.

Zum Vergleiche sind neben den erhaltenen Resultaten auch frühere Beobachtungen angeführt, welche sich, wenn nicht speciell anders angegeben, immer auf *Na* Licht, oder auf die *D* Linie des Spektrums beziehen.

1. *Hyalith von Waltsch;* 8—10 mm. $T = 23{\cdot}5° — 27{\cdot}75°$ C. Die Platte zeigte stellenweise anomale Doppelbrechung, wahrscheinlich in Folge dessen traten die Grenzlinien nicht scharf hervor. Ich bestimmte:

	Δ	x
$n = 1{\cdot}458$	15	7

$n = 1{\cdot}4374 — 1{\cdot}4555$ für rotes Glas, DES CLOIZEAUX **

2. *Milchopal von Mähren;* 8—9 mm. $T = 21° — 28{\cdot}5°$ C. Die um Geringes kleinere Platte als die vorige war vollkommen glänzend; die Grenzlinien erschienen deutlicher.

	Δ	x
$n = 1{\cdot}4536$	4	5

3. *Roter Spinell von Ceylon;* 2·5—3 mm. $T = 18° — 25{\cdot}25°$ C. Als Grenzfläche diente mir eine Oktaëderfläche, welche zwar nicht vollkommen eben war, aber wegen ihres starken Glanzes war das Reflexbild so auch die Grenzlinie sehr deutlich und scharf. Bei 26° C. war die Einstellung schon sehr ungenau möglich.

	Δ	x
$n = 1{\cdot}7167$	4	7

---

* Societa Toscana di Sci. natur. 1887. 179—180.

** Man. de Min. 1862. *1.* 22.

Des Cloizeaux[1] erhielt an einem licht rosenroten Krystall $n=1{\cdot}7155$. Vom schwarzen Pleonast (Vesuv) erhielt ich bei 17° C. noch keine Grenze.

Bedeutend höher sind die Brechungsexponenten des Gahnit $n = 1{\cdot}765$ und Hercynit[2] $n = 1{\cdot}749$.

4. *Blauer Spinell von Åker;* 5—7 mm., $T = 13° - 22°$C. Die graulich-blauen im körnigen Kalk eingewachsenen Krystalle mussten zum Zwecke der Messung des Grenzwinkels geschliffen und polirt werden. Die Grenzlinien waren etwas undeutlich und schwächer als bei dem roten Spinell; der Grund dieser Erscheinung mag teilweise auch die Innerreflexion sein, hervorgerufen durch die zahlreichen feinen Sprünge, welche die Krystalle in verschiedenen Richtungen durchsetzen und bei gewisser Stellung auf der polirten Fläche einen eigenartigen schillernden Glanz hervorrufen. Wegen der höheren Lichtbrechung mussten die Messungen bei niedereren Temperaturen ausgeführt werden; bei 26° C. konnte ich schon keine Grenzlinie erhalten.

Es wurde bestimmt:

	Δ	x
$n = 1{\cdot}7200$	9	6

5. *Sodalith von Ditró;*[3] $(110) = \infty O$, 2—4 mm. $T = 18{\cdot}5° - 23{\cdot}6°$ C. Den schön blauen Sodalith kann man aus dem ditróer Eläolithsyenit in mehrere Millimeter grossen Spaltungsstückchen erhalten. Wegen der geringen Grösse der angeschliffenen Fläche erschien die Grenzlinie verschwommen.

	Δ	x
$n = 1{\cdot}4834$	5	6

Feussner[4] bestimmte für die blauen Krystalle von Tiahuanaco (Bolivien) und die wasserhellen vom Vesuv gleiche Werte, jedoch etwas niedrigere als die meinigen; Tschichatscheff[5] hin-

[1] Nouv. recherches sur les propr. opt. etc. Paris, 1867. p. 203.
[2] Michel-Lévy et Lacroix: Tableaux d. min. d. roches. Paris, 1889.
[3] Tschermak's Min. Mitteil. 1877. 317—336.
[4] Zeitschr. f. Kryst. 1881. *5.* 580.
[5] Rosenbusch: Physiographie. Stuttgart, 1885. *1.* 283.

gegen fand für die vesuvischen Krystalle bedeutend höhere Brechungscoëfficienten.

$n = 1{\cdot}4827$	FEUSSNER
$n = 1{\cdot}4858$	TSCHICHATSCHEFF

6. *Nosean vom Laacher See*; 2—2·5 mm. $T = 26° - 27{\cdot}25°$ C. Das Krystallfragment, an dem ich eine kleine aber vollkommen glatte und sehr glänzende Fläche anschliff, war beinahe durchwegs wasserhell. Trotzdem die Grösse der reflectirenden Grenzfläche gering war, erhielt ich die Grenzlinie bedeutend schärfer und deutlicher als von den viel grösseren Platten des gemeinen Orthoklases, grünlich-schwarzem Amphibol, Augit oder dem farblosen Zoisit. Aus dem gemessenen Grenzwinkel wurde abgeleitet:

	Δ	x
$n = 1{\cdot}4950$	8	6

7. *Hauyn von Latium;* 3—3 mm. $T = 18{\cdot}5° - 30°$ C. An der etwas grünlich-blauen Krystallplatte konnte ich keine anormale Doppelbrechung constatiren; die Grenzlinien traten mit grosser Klarheit auf, weshalb auch die einzelnen Beobachtungen sehr wenig differirten.

	Δ	x
$n = 1{\cdot}5027$	3	7

TSCHICHATSCHEFF* erhielt am Hauyn von Niedermendig: $n = 1{\cdot}4961$.

8. *Analcim von den Kerguelen-Inseln;* 5—7 mm. $T = 19{\cdot}75° - 23{\cdot}75°$ C. An den undurchsichtigen weissen Krystallen $(211) = 2O2$ gelang die Herstellung der Grenzfläche sehr gut. Die Schärfe der Grenzlinie machte es möglich mich zu überzeugen, dass dieselbe bei der Drehung des Nicols sich etwas nach rechts oder links verschiebt, jedoch konnte man auf die zwei entferntesten Positionen dennoch nicht einstellen. Es dürfte dies eine Folgeerscheinung der geringen Doppelbrechung des Analcim sein, ähnliches bemerkte ich auch beim Leucit.

---

* ROSENBUSCH: Physiographie. Stuttgart, 1885. *1.* 286.

	Δ	x
$n = 1{\cdot}4861$	4	4

9. *Analcim vom Aetna;* $(100) = \infty\, O\, \infty$, 4—4 mm. $T = 17{\cdot}5°$ —29° C. Diese durchsichtige Varietät besitzt eine grössere Lichtbrechung.

	Δ	x
$n = 1{\cdot}4881$	1	4

Des Cloizeaux * bestimmte an dem Analcim der Cyklopen-Inseln für rotes Licht $n = 1{\cdot}4874$.

10. *Quarz von Marmaros;* $(10\bar{1}0) = \infty R$, 6—8 mm. $x(10\bar{1}1) = +R$, 39 □ mm. $T = 17° - 26{\cdot}5°$ C. Die Lichtbrechungsverhältnisse des wasserklaren Quarzes bildeten seit Rudberg ** schon oftmals den Gegenstand ausführlicher Untersuchungen. Da mir sehr geeignetes Material zur Verfügung stand, bestimmte auch ich die Brechungsexponenten des Marmaroser Bergkrystalles, und zwar an den natürlichen Rhomboëder- und Prismenflächen. Die Endresultate stimmen bis auf 2—3 Einheiten der vierten Decimale mit Rudberg's Daten gut überein.

Auf der Fläche $(10\bar{1}0) = \infty R$:

	Δ	x
Optische Achse $\updownarrow$; $\leftrightarrow \omega = 1{\cdot}5445$	4	5
$\updownarrow \varepsilon = 1{\cdot}5537$	1	5
Optische Achse $\leftrightarrow$; $\updownarrow \omega = 1{\cdot}5444$	3	4

Auf der Fläche $x(10\bar{1}1) = +R$:

Die Einfallsebene parallel zum optischen Hauptschnitt der Grenzfläche;

	Δ	x
$\updownarrow \omega = 1{\cdot}5446$	1	3
$\leftrightarrow \varepsilon' = 1{\cdot}5481$	2	3

Die Einfallsebene vertical zum optischen Hauptschnitt der Grenzfläche;

	Δ	x
$\swarrow \omega = 1{\cdot}5443$	1	3
$\searrow \varepsilon = 1{\cdot}5536$	2	3

* Man. de Min. 1862. *1.* 392.

** Pogg. Ann. 1828. *24.* 52.

Aus diesen Bestimmungen das Mittel genommen:

$\omega = 1{\cdot}5444$	$1{\cdot}54418$	RUDBERG
$\varepsilon = 1{\cdot}5536$	$1{\cdot}55328$	
$\varepsilon - \omega = 0{\cdot}0092$	$0{\cdot}00910$	

Die Brechungsexponenten des wasserklaren Quarzes sind untereinander verschieden; nach DUFET's[1] neueren Untersuchungen ist der Brechungsexponenten ω des wasserhellen Bergkrystalles höchstens 5 Einheiten der sechsten Decimale verschieden; für Rauchquarz ist derselbe um 6—7 Einheiten niedriger in der fünften, hingegen bei den Amethysten und einem Rosenquarz von Tammela 4—6 Einheiten höher in der fünften Decimale als bei dem Bergkrystall. Die grösste Schwankung ergab sich bei einem Milchquarz von Westfalen.

11. *Apatit von Jumilla;* $(10\bar{1}0) = \infty P$; 3—5 mm. $T = 18° - 21{\cdot}25°$ C. Die Brechungsexponenten dieses Vorkommens bestimmte am ausführlichsten SCHRAUF,[2] und in neuerer Zeit LATTERMANN[3] für gelbes Licht. Meine erhaltenen Werte sind nur auf einige Einheiten der dritten Decimale genau, da die Grenzlinien trotz des guten Glanzes des Schliffes sehr lichtschwach und verschwommen waren.

	Δ	x
$\leftrightarrow \omega = 1{\cdot}637$	10	6
$\updownarrow \varepsilon = 1{\cdot}633$	5	5
$\omega - \varepsilon = 0{\cdot}004$		

SCHRAUF bestimmte für die D Linie des Spektrums:

$$\omega = 1{\cdot}63896\,, \qquad \varepsilon = 1{\cdot}63448.$$

12. *Apatit von Sulzbachthal;* $(0001) = 0P$, 5—5 mm. $(10\bar{1}0) = \infty P$, 2—4 mm. $T = 16{\cdot}25 - 21{\cdot}75°$ C. Die schwache Lichtbrechung, besonders aber die geringe Doppelbrechung dieser wasserklarer Krystalle muss ich als charakteristisch für dieses

[1] Séances de la Soc. franc. de Phys. 1890. 193.

[2] Sitzungsber. der Ak. Wien, 1861. *42.* 111. und Pogg. Ann. 1862. *116.* 193.

[3] ROSENBUSCH: Physiographie. Stuttgart, 1885. *1.* 355.

Vorkommen betrachten, nachdem ich an kleineren und grösseren Individuen mit vollkommen spiegelnden Flächen zu ein und denselben Wert gelangte.

Die weniger helle Hälfte des Gesichtsfeldes war sehr lichtschwach und die Grenzlinien selbst von geringer Schärfe; die zum ordinären und extraordinären Strahl gehörigen Grenzen konnten nur mittels des Nicols sicher unterschieden werden.

Auf $(0001)=0P$ erhielt ich:

	Δ	x
$\updownarrow \omega=1{\cdot}6355$	9	10
$\leftrightarrow \varepsilon=1{\cdot}6327$	9	10

Auf $(10\bar{1}0)=\infty P$ wurde bestimmt:

	Δ	x
$\leftrightarrow \omega=1{\cdot}6355$	5	6
$\updownarrow \varepsilon=1{\cdot}6331$	2	3

Das Mittel dieser Beobachtungen ist:

$$\omega=1{\cdot}6355\,,\quad \varepsilon=1{\cdot}6329\,,\quad \omega-\varepsilon=0{\cdot}0026.$$

13. *Farbloser Apatit von Tirol;** $(0001)=0P$ angeschliffen 3—5 mm. $T=17{\cdot}25°$—$24{\cdot}5°$ C. Beide Grenzlinien waren sehr scharf, aber diejenige des ordinären Strahles ohne Nicol kaum bemerkbar. Brechungsexponenten:

	Δ	x
$\updownarrow \omega=1{\cdot}6449$	5	6
$\leftrightarrow \varepsilon=1{\cdot}6405$	8	6
$\omega-\varepsilon=0{\cdot}0044$		

Heusser** bestimmte durch minimale Ablenkung für den zillerthaler Apatit: $\omega=1{\cdot}64607$, $\varepsilon=1{\cdot}64172$.

14. *Nephelin vom Vesuv;* $(10\bar{1}0)=\infty P$, 1·8—2·5 mm. $T=17{\cdot}75°$—$26{\cdot}5°$ C. Die natürliche Prismenfläche hatte etwas matten Glanz, im dunklen Beobachtungsraum konnte man die zwei Grenzlinien dennoch deutlich wahrnehmen. Bei horizontaler Lage der optischen Achse pflanzte sich der Strahl in der Längs-

* Der nähere Fundort ist mir unbekannt.

** Pogg. Ann. 1854. *87*. 468.

richtung der Fläche fort, und in diesem Falle erschienen die Grenzen um vieles schärfer.

	Δ	x
Opt. Achse ↕ : $\leftrightarrow \omega = 1{\cdot}5424$	10	6
$\updownarrow \varepsilon = 1{\cdot}5375$	8	6
Opt. Achse ↔ : ↕ $\omega = 1{\cdot}5425$	1	5
$\omega - \varepsilon = 0{\cdot}0050$		

M. E. Wadsworth * erhielt ebenfalls an dem Nephelin von Vesuv: $\omega = 1{\cdot}5427$, $\varepsilon = 1{\cdot}5378$.

15. *Eläolith von Laurvik;* (0001)=0*P*, 3—6 mm. $T = 19{\cdot}5°$ —30° C. Von diesem Eläolith erhielt ich dünne Spaltungsblättchen nach der Basis, welche gehörig durchsichtig waren um in convergenten polarisirtem Licht das einaxige Interferenzbild zu zeigen. Ein solches Spaltungsstückchen wurde durch Schliff zur Beobachtung hergestellt. Dieser Eläolith besitzt eine viel geringere Lichtbrechung als derjenige von Hot Springs (Arkansas).

	Δ	x
↕ $\omega = 1{\cdot}5364$	8	6
$\leftrightarrow \varepsilon = 1{\cdot}5322$	6	6
$\omega - \varepsilon = 0{\cdot}0042$		

Penfield ** bestimmte an dem Vorkommen von Hot Springs (Arkansas): $\omega = 1{\cdot}5469$, $\varepsilon = 1{\cdot}5422$.

16. *Farbloser Turmalin von Elba;* (0001)=0*P*, 5—6 mm. $T = 14{\cdot}5°$— 24·25° C. In der Mitte der beinahe wasserklaren Krystallplatte ist ein grünlichgelber Kern umgeben von einer lichtrosafarbigen Zone. Infolge der inneren Spannung war das Achsenbild stellenweise gestört. Die Grenzlinien waren nur bei Anwendung des Nicols scharf; bei den dunkelgefärbten Turmalinen konnte ich eine so geringe Lichtintensität nicht wahrnehmen.

	Δ	x
↕ $\omega = 1{\cdot}6386$	8	7
$\leftrightarrow \varepsilon = 1{\cdot}6202$	7	7
$\omega - \varepsilon = 0{\cdot}0184$		

* Rosenbusch: Physiographie. Stuttgart, 1885. *1.* 358.

** Rosenbusch: Physiographie. Stuttgart, 1885. *1.* 358.

Miklucho-Maclay[1] bestimmte für einen farblosen Turmalin von Elba: $\omega = 1{\cdot}6397$, $\varepsilon = 1{\cdot}6208$; Des Cloizeaux[2] erhielt ebenfalls an einem wasserklaren Turmalin von unbekanntem Fundort: $\omega = 1{\cdot}6366$, $\varepsilon = 1{\cdot}6193$.

17. *Dunkelgrüner Turmalin von Brasilien (?);* Grenzebene parallel der optischen Achse 12—14 mm. $T = 14{\cdot}75°$—$23{\cdot}5°$ C. Meine Resultate stimmen genau überein mit denen, welche Pulfrich[3] an einem sibirischen grünen Krystall gewonnen hat.

	Δ	x	Pulfrich
$\leftrightarrow \omega = 1{\cdot}6424$	6	5	1·6425
$\updownarrow \varepsilon = 1{\cdot}6222$	6	6	1·6220
$\omega - \varepsilon = 0{\cdot}0202$			

18. *Dunkelbrauner Turmalin* von unbekanntem Fundort; $(10\bar{1}0) = \infty P$, 2—6 mm. $T = 15°$—$24°$ C. An der natürlichen Prismenfläche störte die ungemein zarte Streifung nicht die Beobachtung.

Trotz der kleinen Dimension der spiegelnden Grenzfläche waren die Grenzlinien um vieles deutlicher, als bei dem farblosen Krystall. Absorbtion und Pleochroismus bedeutend $\omega =$ beinahe schwarz, $\varepsilon =$ rötlichdunkelbraun.

	Δ	x
$\leftrightarrow \omega = 1{\cdot}6429$	8	9
$\updownarrow \varepsilon = 1{\cdot}6190$	4	8
$\omega - \varepsilon = 0{\cdot}0239$		

19. *Schwarzer Turmalin von Tirol;* Grenzebene parallel der optischen Achse, 4—5 mm. $T = 17{\cdot}5°$—$22{\cdot}25°$ C. Nur die sehr dünnen Platten sind mit dunkelbrauner Farbe durchsichtig; wegen der starken Absorbtion ist eine nach der Basis geschliffene 1 mm. dicke Platte gänzlich opak. Pleochroismus und Lichtbrechung beinahe identisch, wie bei dem vorigen.

---

[1] Rosenbusch: Physiographie. Stuttgart, 1885. *1.* 364.
[2] Man. de Min. 1862. *1.* 506.
[3] Wied. Ann. 1887. *30.* 501.

	A	*x*
⟷ $\omega = 1{\cdot}6429$	7	4
↕ $\varepsilon = 1{\cdot}6195$	4	4
$\omega - \varepsilon = 0{\cdot}0234$		

Wie die gewonnenen Werte zeigen, besitzen die dunkelgefärbten Varietäten dieses Minerals eine stärkere Licht- und Doppelbrechung, ähnliches geht auch aus JEROFEJEW's[1] Untersuchungen hervor; dieser Forscher fand an dem Turmalin zum Teil mit verschiedenfarbigen Schichten von Schaitanka, dass die Brechungsexponenten nach der Mitte zunehmen.

Die Doppelbrechung der lichtgefärben Krystalle ist kaum 0·0200, hingegen wird bei den dunkelgefärbten diese Grenze überschritten; ähnlich ist das Verhalten des Turmalins bezüglich der Lichtbrechung.

20. *Pennin von Rympfischwäng*; (0001)=0*P*, 5—7 mm. $T = 16{\cdot}25° — 29{\cdot}75°$ C. Die unebenen Partien einer Spaltungsfläche wurde mit schwarzer Farbe bedeckt; das erhaltene Spiegelbild war etwas verschwommen. Infolge der geringen Doppelbrechung waren die zwei Grenzen sehr nahe zu einander gelegen und konnten nur mittelst Nicols von einander unterschieden werden. Die Doppelbrechung fand ich ebenfalls so gering, wie DES CLOIZEAUX,[2] HAIDINGER[3] und MICHEL-LÉVY;[4] auffallend stark war dieselbe bei dem Pennin, dessen Lichtbrechung PULFRICH[5] bestimmte.

Ich bestimmte:

	A	*x*
↕ $\omega = 1{\cdot}5821$	4	7
⟷ $\varepsilon = 1{\cdot}5832$	9	8
$\varepsilon - \omega = 0{\cdot}0011$		

[1] Verhand. d. kais. russ. min. Ges. (2.) 1870. *6*. 255.
[2] Man. de Min. 1862. *1*. 437.
[3] Pogg. Ann. 1855. *95*. 493.
[4] Les Mineraux d. roches. Paris, 1888. 168.
[5] Wied. Ann. 1887. *30*. 501.

	ω	ε	$\omega-\varepsilon$	
Für rotes Licht	1·577	1·576	0·001	Des Cloizeaux,
	1·579	1·576	0·003	Michel-Lévy u. Lacroix.
	1·5956	1·5854	0·0102	Pulfrich.

21. *Skapolith von Arendal;* (100)$=\infty P\infty$, 4—8 mm. $T=19{\cdot}5°$ —22° C. Die Krystallplatte war graulichweiss, undurchsichtig; Des Cloizeaux* bestimmte die Brechungsexponenten der durchsichtigen Krystalle für rotes Licht, seine Werte sind jedoch nur approximativ, da die Flächen des Brechungsprismas gerundet waren und die Kante ziemlich abwich von der optischen Achse. Die Brechungsexponenten sind:

	Δ	x
$\leftrightarrow\ \omega=1{\cdot}5697$	3	6
$\updownarrow\ \varepsilon=1{\cdot}5485$	4	6
$\omega-\varepsilon=0{\cdot}0212$		

Des Cloizeaux erhielt: $\omega=1{\cdot}566$, $\varepsilon=1{\cdot}545$.

22. *Rosenroter Apophyllit von Andreasberg;* (001)$=0P$, 4—4 mm. $T=16{\cdot}5°$—28·25° C. Die Politur der Spaltungsplatte war nicht vollkommen.

	Δ	x	Lüdecke's** Bestimmungen			
$\updownarrow\ \omega=1{\cdot}5346$	4	4	1·5356	Radau-	1·5337	Andreas-
$\leftrightarrow\ \varepsilon=1{\cdot}5365$	3	4	1·5368	thal	1·5356	berg
$\varepsilon-\omega=0{\cdot}0019$			0·0012		0·0019	

23. *Apophyllit von der Seisser Alp;* (001)$=0P$ Schlifffläche 10—10 mm. (100)$=\infty P\infty$ natürliche Krystallfläche 3—7 mm. $T=17°$—28·25° C. Die Grenzlinien waren nicht besonders scharf, aber von der natürlichen (100) Fläche deutlicher wahrnehmbar; die Schwankungen der einzelnen Bestimmungen überstiegen jedoch nicht die Einstellungsfehler.

---

* Man. de Min. 1862. *1.* 224.

** Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. Halle, 1878. *51.* 98.

		Δ	x
Auf (001)	$\updownarrow \omega = 1{\cdot}5342$	5	4
	$\leftrightarrow \varepsilon = 1{\cdot}5370$	4	4
Auf (100)	$\leftrightarrow \omega = 1{\cdot}5339$	3	4
	$\updownarrow \varepsilon = 1{\cdot}5366$	4	4

Das Mittel dieser Bestimmungen ist:

$$\omega = 1{\cdot}5340, \quad \varepsilon = 1{\cdot}5368, \quad \varepsilon - \omega = 0{\cdot}0028.$$

24. *Apophyllit von Ponah*; (001)=0*P*, 7—10 mm. $T = 18{\cdot}5°$—$28{\cdot}5°$ C. Die Krystallplatte hatte einen vollkommenen Glanz, die Partien mit gestörtem Achsenbilde wurden mit schwarzer Farbe bedeckt. Das Spiegelbild und die Grenzlinien traten deutlich und scharf hervor. Vollkommen identische Werte erhielt auch F. Kohlrausch.*

	Δ	x
$\updownarrow \omega = 1{\cdot}5343$	4	5
$\leftrightarrow \varepsilon = 1{\cdot}5369$	3	5
$\varepsilon - \omega = 0{\cdot}0026$		

Des Cloizeaux** gewann an den Krystallen von Nalsöe für rotes Licht: $\omega = 1{\cdot}5317$, $\varepsilon = 1{\cdot}5331$.

25. *Leucit vom Vesuv*; (001)=0*P*, 4—5 mm. $T = 13{\cdot}5°$—$19{\cdot}1°$ C. Die Platte war aus einem durchsichtigen, etwas gelblichen Krystall geschnitten, und zwar vertical zur optischen Achse (als tetragenal betrachtet). Sehr auffallend war die Schärfe der Grenzlinie, indem ich selbst von den grössten und bestpolirten Platten dieselbe nicht deutlicher sah. Zwei Grenzlinien konnten selbst im vollkommen dunklen Raume, nach Auffangen jedes störenden Lichtes oder Reflexes nicht wahrgenommen werden. Durch das Nicol betrachtet bei verschiedenem Azimuth seines Hauptschnittes, blieb die Grenze nicht fix an einer Stelle des Gesichtsfeldes, sondern verschob sich nach rechts oder links um einen sehr geringen Betrag, jedoch so unbedeutend, dass die Ein-

* Wied. Ann. 1878. *4*. 29.

** Man. de Min. 1862. *1*. 126.

stellung auf das Maximum und Minimum nicht möglich war Die schwach gebogene Grenzlinie, eigentlich Grenzcurve, bildet mit dem verticalen Arm des Fadenkreuzes einen keilförmigen Teil des Gesichtsfeldes (Fig. 4 und 5); bei dem Zurückweichen der Grenzlinie vom verticalen Arm des Fadenkreuzes verlängert und vergrössert sich dieser keilförmige Ausschnitt, wie ich dies in den

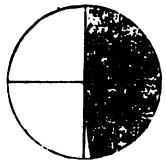


Fig. 4.

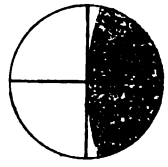


Fig. 5.

beigegebenen zwei Figuren in bedeutender Uebertreibung anschaulich machte.

Das Zurückweichen der Grenzlinie bemerkt man am besten bei schneller Umdrehung des Nicolprismas um seine Achse. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich diese Erscheinung als Folge der schwachen Doppelbrechung betrachte, da ich bei solchen Mineralien, wo ich keine Doppelbrechung constatiren konnte, wie HAUYN, SPINELL dieselbe nicht wahrnahm. Die Schwingungsrichtung der zwei verschieden gebrochenen Strahlen war schief und wie ich beurteilen konnte, die eine zur anderen vertical. Von rechts und links beleuchtet, waren die Polarisationsrichtungen auch vertical zu einander, wie das folgende Schema zeigt.

Beleuchtung von links		Beleuchtung von rechts
↙	schwächer gebrochene Strahl	↘
↖	stärker gebrochene Strahl	↗

DES CLOIZEAUX* bestimmte die Brechungsexponenten des Leucites mittels Minimalablenkung; nach seiner Beschreibung deckten sich die zwei abgelenkten Bilder des Spaltes teilweise und nur mit Hülfe des Nicols konnte man dieselben unterscheiden; ihr gegenseitiger Abstand war circa 4'. DES CLOIZEAUX erhielt

* Man. de Min. 1874. *2.* XXXIII.

für *Na* Licht: $\omega = 1{\cdot}508$, $\varepsilon = 1{\cdot}509$. Solch eine schwache Doppelbrechung kann man am Totalreflexometer auch ohne Nicol von der gegenseitigen Entfernung der scharfen Grenzlinien sehr gut erkennen; die Differenz der beiden Grenzwinkel ist 6′—9′, z. B. bei den Pennin $i_\varepsilon - i_\omega = 7'30''$ und bei dem Sillimanit $i_\beta - i_\alpha = 8'$. Folglich müssen die Leucitkrystalle von Vesuv eine viel schwächere Doppelbrechung besitzen als diejenigen von Frascati, an welchen Des Cloizeaux seine Messungen ausführte.

Meine Messungen führten zu folgendem Resultat:

	Δ	x
$n = 1{\cdot}5086$	6	6

26. *Olivin von Ost-Indien;* $(110) = \infty P$, 6—8 mm. $T =$ 18°—21·25° C. Die als Grenzebene benützte Prismenfläche (110) war gross und glänzend, jedoch an einigen Stellen nach der verticalen Achse fein gerifft; diese Streifung störte die Beobachtungen nur bei verticaler Stellung der Prismenkante, nämlich bei der Bestimmung des Grenzwinkels i_β. In diesem Falle entbehrten die Grenzlinien die gehörige Schärfe und durch die lichtschwache Hälfte des Gesichtsfeldes zogen mehrere dunkle Streifen in verticaler Richtung hindurch. Viel leichter und präciser konnte die Einstellung bewerkstelligt werden bei verticaler Orientierung der optischen Achsenebene (Prismenkante horizontal); die Fortpflanzungsrichtung des Strahles fiel zusammen mit der mittleren Elasticitätsachse. Die gewonnenen Werte sind:

	Δ	x	Des Cloizeaux.*	Pulfrich.**
↙ $\alpha = 1{\cdot}6535$	4	5	1·661	1·65
↕ $\beta = 1{\cdot}6703$	5	6	1·678	1·66
↘ $\gamma = 1{\cdot}6894$	7	7	1·697	1·68
$\gamma - \alpha = 0{\cdot}0359$				
$2V = 87°15'$				

* Man. de Min. 1862. *1.* 31.

** Das Totalreflectometer. Leipzig, 1890. 23.

27. *Cordierit von Bodenmais*; (001) = *oP*, 4—5 mm. T = 19·6°—27·5° C. Aus einem gelblichbraunen kaum durchscheinendem Krystalle wurde eine Platte parallel zur Basis hergestellt; die Orientierung führte ich durch Justieren der Kanten [001.100] und [001.010] aus.

Bekanntlich sind die Lichtbrechungsverhältnisse der Cordierite ziemlich verschieden, in wieweit dies von der chemischen Zusammensetzung abhängt ist, noch nicht entschieden.

	Δ	x
$\leftrightarrow a = 1{\cdot}5349$	7	11
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}5400$	7	6
$\updownarrow \gamma = 1{\cdot}5440$	9	5
$\gamma - a = 0{\cdot}0091$		
$2V = 82°48'$		

Des Cloizeaux[1] ermittelte am bodenmaiser Vorkommen für gelbes Licht $a = 1{\cdot}535$, $\beta = 1{\cdot}541$, $\gamma = 1{\cdot}546$; erheblich höhere Werte als die bisher gefundenen erhielt Offret[2] an einem wahrscheinlich von Ceylon stammenden Cordierit $a = 1{\cdot}59216$, $\beta = 1{\cdot}59744$, $\gamma = 1{\cdot}59967$.

28. *Topaz von Schneckenstein*; (001) = *oP*, 6—8 mm. T = 15·75°—21·25° C. Von der beinahe wasserklaren Krystallplatte erhielt ich ungemein scharfe Grenzlinien, welche eine sehr genaue Einstellung zuliessen; Mülheims[3] erhielt an dem Schneckensteiner Topaz für die *D* Linie des Spektrums sehr nahestehende Werte:

	Δ	x	Mülheims.
$\updownarrow a = 1{\cdot}6156$	2	4	1·61549
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}6180$	3	4	1·61809
$\leftrightarrow \gamma = 1{\cdot}6250$	4	7	1·62500

[1] Man. de Min. 1862. *1.* 355.

[2] Bull. soc. fr. min. 1890. *13.* 628. — Die angeführten Werte sind auf 20° C. reducirt.

[3] Zeitschr. f. Kryst. 1888. *14.* 226.

$$\gamma - a = 0{\cdot}0094$$
$$2V = 60°55'$$
$$2Ea = 110°12'$$

29. *Sillimanit von Saybrook;* (110) $= \infty P$, 3—5 mm. $T =$ 25·25°—27·5° C. Aus den graulichweissen undurchsichtigen Krystallen gespaltene, dünne Plättchen zeigen einen sehr schwachen Pleochroismus. Die zu γ gehörige Grenzlinie war ohne Nicol sehr lichtschwach; die beiden nahe liegenden zu a und β gehörigen Grenzen konnte man ebenfalls nur mittels Nicols sicher unterscheiden. Ich erhielt:

	Δ	x
$\swarrow a = 1{\cdot}6570$	3	5
$\searrow \beta = 1{\cdot}6583$	3	5
$\updownarrow \gamma = 1{\cdot}6770$	7	5

$$\gamma - a = 0{\cdot}0200$$
$$2V = 29°47'$$
$$2Ea = 50°27'$$

Michel-Lévy und Lacroix [1] gewannen an den Krystallen von Morlaix: $a = 1{\cdot}659$, $\beta = 1{\cdot}661$, $\gamma = 1{\cdot}680$; und durch directe Bestimmung der Doppelbrechung an dem Sillimanit des Gneisses von Marmagne [2] (Dép. Saône et Loire) $\gamma - a = 0{\cdot}020$—$0{\cdot}022$.

30. *Zoisit von Tirol;* (100) $= \infty \bar{P} \infty$, 5—9 mm. $T =$ 16·25°—21° C. Die zur I. Mittellinie vertical geschliffene Platte war durchsichtig und im Inneren von Sprüngen und Spaltungsrichtungen durchsetzt. Der optische Achsenwinkel war gross, jedoch das Achsenbild gestört. Wegen des Lichtmangels und der undeutlichen Grenzlinie schwankten die einzelnen Beobachtungen sehr untereinander, deshalb sind die Resultate nur in drei Decimalen gegeben; ähnliche lichtschwache Grenzen erhielt auch F. Kohlrausch [3] an einzelnen Beryllen. Zum Vergleich gebe ich

[1] Compt. rend. 1888. *106.* 777.
[2] Bull. soc. fr. min. 1884. *7.* 43.
[3] Wied. Ann. 1878. *4.* 27.

auch MICHEL-LÉVY's und LACROIX's[1] Bestimmungen an einem Zoisit von Kärnthen:

	Δ	x	MICHEL-LÉVY und LACROIX.
$\leftrightarrow a = \beta = 1{\cdot}700$	40	4	1·696
$\gamma = 1{\cdot}705$	10	4	1·702
$\gamma - a = 0{\cdot}005$			0·006

Durch directe Bestimmungen der Doppelbrechung erhielt MICHEL-LÉVY[2]: $\gamma - a = 0{\cdot}0054$ (Tirol), beziehungsweise 0·0057 (Duktown, Tenessee).

31. *Anhydrit Berchtesgaden*; $(001) = oP$, 4—5 mm. $T =$ 24·75°—27° C. Bezüglich der krystallographischen Orientirung muss ich bemerken, dass die vollkommene Spaltungsfläche $b(010) = \infty \bar{P} \infty$ ist, hingegen die unvollkommenste $c(001) = oP$; auf letztere Fläche ist normal die I. Mittellinie und die optische Achsenebene ist $\parallel$ zu $a(100) = \infty \bar{P} \infty$. DANKER[3] bestimmte die Brechungsverhältnisse des halleiner Anhydrits für *Na* Licht, MÜLHEIMS[4] diejenigen der stassfurter Krystalle für sechs Linien des Spektrums. Die Brechungsexponenten der berchtesgadener Krystalle fand ich etwas höher als die eben erwähnten zwei Beobachter; an der zur I. Mittellinie verticalen Platte wurden zugleich die optischen Achsenwinkel für rotes, gelbes und grünes Licht gemessen.

	Δ	x	DANKER.	MÜLHEIMS.
$a = 1{\cdot}5700$	3	5	1·56962	1·56933
$\beta = 1{\cdot}5757$	5	5	1·57553	1·57518
$\gamma = 1{\cdot}6138$	3	9	1·61362	1·61300
$\gamma - a = 0{\cdot}0438$				
$2V = 43°6'$				
$2Ea = 70°43$				

[1] Compt. rend. 1888. 106. 777.
[2] Bull. soc. fr. min. 1884. 7. 43.
[3] N. Jahrb. f. Min. 1886. Beil.-Bd. 4. 274.
[4] Zeitschr. f. Kryst. 1888. 14. 202.

Durch directe Messung wurde gewonnen:

	$\pm d$*	x	
$2Ea = 70°53'$	20′	5	*Li.*
71°28′	5′	4	rotes Glas.
71°39′	15′	4	*Na.*
72°6′	18	5	*Tl.*

$$\rho < v$$

32. *Talk von Pennsylvanien;* (001) = *oP,* 8—9 mm. $T =$ 15°—25° C. Aus grossen, grünlichweissen durchsichtigen Blättern konnte ich dennoch kein vollkommen glattes Spaltungsblättchen erhalten; die Oberfläche war immer etwas gekrümmt, daher die Spiegelbilder nicht einheitlich. In convergentem polarisirtem Licht bemerkt man eine gestörte Interferenzfigur; der Winkel der optischen Achsen ist selbst in einem verhältnissmässig kleinen Blättchen an den verschiedenen Stellen bald grösser, bald kleiner $2E_a = 14°$—16° ca., manche Spaltungslamellen sind nahezu optisch einachsig. Die Krystallplatte wurde zur Beobachtung blos vertical orientirt.

Trotz der sehr mangelhaften Flächenbeschaffenheit waren die Grenzlinien von genügender Schärfe; Doppelbrechung stärker als Michel-Lévy** dieselbe an zwei Talk-Vorkommen fand.

	Δ	x
$\leftrightarrow a = 1{\cdot}539$	13	4
$\updownarrow \beta = \gamma = 1{\cdot}589$	10	4
$\gamma - a = 0{\cdot}050$		

Nach Michel-Lévy's directen Bestimmungen:

$\gamma - a = 0{\cdot}038$ Talk von Sibirien.
$\gamma - a = 0{\cdot}043$ Talk von St. Honoré.

33. *Natrolith aus der Auvergne;* (110) = ∞P, 1·2—3 mm. $T = 16{\cdot}75°$—29° C.

---

* Mittlere Differenz.

** Bull. soc. fr. min. 1884. *7.* 46.

Bei der geringen Dimension der angeschliffenen Prismenfläche waren die Grenzen sehr scharf. Für rotes Licht bestimmte Des Cloizeaux[1] die Brechungsexponenten dieses Natroliths; genauere Messungen vollführte Brögger[2] an den grossen Krystallen von Stoköe und Lorenzen[3] an denjenigen von Klein-Aröe. Die gewonnenen Werte sind:

	Δ	x	Des Cloizeaux.
$\swarrow a = 1{\cdot}4777$	3	5	1·4768 für rotes Licht.
$\searrow \beta = 1{\cdot}4808$	4	5	1·4797
$\updownarrow \gamma = 1{\cdot}4901$	3	4	1·4887
$\gamma - a = 0{\cdot}0124$			
$2V = 60°18'$			
$2Ea = 96°7'$			

Brögger.	Lorenzen.
$a = 1{\cdot}47543$	1·47783
$\beta = 1{\cdot}47897$	1·48010
$\gamma = 1{\cdot}48866$	1'48930

34. *Olivengrüner Augit von Pojana;*[4] $(100) = \infty \breve{P} \infty$, 4—6 mm. $T = 14°$—$25{\cdot}75°$ C. Die Krystalle sind schwarzgrün, nur an den Bruchflächen bemerkt man die olivengrüne Farbe. Spaltbarkeit ziemlich gut nach (110); die Krystalle sind auch von feinen Sprüngen durchsetzt, infolge dessen sehr leicht zerbrechlich. Die angeschliffene grosse und vollkommen glänzende Querfläche gab sehr schwache undeutliche Grenzlinien; bei der Einstellung konnte ich die Mikrometerschraube nicht benützen, da bei langsamer Drehung man die Bewegung der Grenzlinien kaum wahrnahm. Meine Bestimmungen sind nur approximativ, und eben deswegen ist das Verhältniss der Brechungsexponenten zu

---

[1] Man. de Min. 1862. *1.* 383.

[2] Zeitschr. f. Kryst. 1879. *3.* 480.

[3] Zeitschr. f. Kryst. 1890. *16.* 616.

[4] Koch A.: Kritische Uebersicht d. Mineralien Siebenbürgens. (Ungarisch.) Kolozsvár, 1885. 149. — Ref. Zeitschr. f. Kryst. 1887. *11.* 262 und 1889. *13.* 65.

einander nicht entscheidend für den optischen Charakter dieses Augits.

	Δ	x
$\nearrow a = 1{\cdot}688$	20	3
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}701$	10	3
$\searrow \gamma = 1{\cdot}713$	10	3
$\gamma - a = 0{\cdot}025$		
$2V = 87°2'$		

Michel-Lévy und Lacroix* erhielten an zwei auvergner Krystallen:

$a = 1{\cdot}706$	$1{\cdot}712$
$\beta = 1{\cdot}712$	$1{\cdot}717$
$\gamma = 1{\cdot}728$	$1{\cdot}733$

An einem schwarzen vom Vesuv stammenden Krystalle erhielt ich keine Grenzen mehr.

35. *Diopsid von De Kalb (N.-York);*** die Platten $\perp$ zur I. und II. Mittellinie, von der Grösse 5—8 mm. und 6—10 mm. $T = 15{\cdot}25°$—$25{\cdot}75°$ C. Die beiden Schliffe waren beinahe vollkommen richtig orientirt, und hatten einen starken Glanz. Die von diesen zwei Platten erhaltenen Endresultate differiren nur um 1—3 Einheiten der vierten Decimale, die Mittelwerte sind:

	Δ	x
$\leftrightarrow \updownarrow a = 1{\cdot}6674$	7	17
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}6745$	3	9
$\leftrightarrow \updownarrow \gamma = 1{\cdot}6961$	6	17
$\gamma - a = 0{\cdot}0287$		
$2V = 60°18'$		
$2Ea = 114°29'$		

Durch directe Messung des scheinbaren optischen Achsenwinkels für *Na* Licht erhielt ich bei 22° C.:

---

* Min. d. roches. Paris, 1888. 265.

** Bezüglich der Krystallform s.: Sitzber. d. Niederrhein. Ges. f. Nat. u. Heilk. Bonn, 1886. 223.

	$\pm d$	r
$2Ea = 114° 3'$	$1'$	4
$2Ha = 60°46'$	$0'$	4
$2Ho = 122° 9'$	$1^1/_2'$	4

Der Brechungsindex des benützten a Monobromnaphtalin bei der bezeichneten Temperatur und Lichtart war $n = 1{\cdot}6567$; aus diesen Daten folgt mittels der gebräuchlichen Formeln:

$$2Va = 60°3' \qquad \beta = 1{\cdot}6746$$

Die Brechungsexponenten dieses sehr lichtgrünen Diopsides sind noch niedriger als diejenigen der Ala'er Krystalle, welche Des Cloizeaux [1], Dufet [2], Wülfing [3] und Schmidt [4] untersuchten; diese Krystalle müssen eine verschiedene chemische Zusammensetzung gehabt haben, da die Werte schon in der dritten Decimale um einige Einheiten differiren.

Wülfing bestimmte nur den mittleren Brechungsexponenten für *Li, Na* und *Tl* Licht und verkleinerte Dufet's Brechungsidices für a, β, γ um 0·0012, um diesen Betrag differiren nämlich seine Mittelwerte von den Dufet'schen.

Des Cloizeaux.	Dufet.	Wülfing.	Schmidt.	
$a = 1{\cdot}6727$	1·6707	1·6695		
$\beta = 1{\cdot}6798$	1·6776	1·6764	1·67506 [5]	bei 20·4° C.
$\gamma = 1{\cdot}7026$	1·6996	1·6984		

36. *Diopsid von Schwarzenstein in Tirol;* $(100) = \infty P \infty$, 4—6 mm. $T = 19°—25°$ C. Entsprechend dem grösseren *Fe* Gehalt sind die Krystalle schön grün gefärbt, besitzen eine stärkere Licht- und Doppelbrechung. Es wurde bestimmt:

[1] Man. de Min. 1862. *1.* 55.
[2] Bul. soc. fr. min. 1887. *10.* 220.
[3] Beiträge z. Kenntnis d. Pyroxenfamilie. 19.
[4] Zeitschr. f. Kryst. 1893. *21.* 12.
[5] Indirecte Bestimmungen aus den gemessenen opt. Achsenwinkeln.

	Δ	x	SCHMIDT.[1]	
$\nearrow a = 1{\cdot}6701$	5	7		
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}6768$	6	4	1·67946[2]	bei 19·8° C.
$\searrow \gamma = 1{\cdot}6991$	6	7		
$\gamma - a = 0{\cdot}0290$				
$2V = 58°4'$			58°56′	bei 20° C.
$2Ea = 108°56'$				

Der Diopsid von Nordmarken (Typus V. FLINK[3]) besitzt nach WÜLFING[4] höhere Brechungsexponenten, hingegen ist β an dem zillerthaler Vorkommen nach TSCHICHATSCHEFF's[5] Bestimmung bedeutend grösser:

Nordmarken	Zillerthal
$a = 1{\cdot}6710$	
$\beta = 1{\cdot}6780$	1·67996
$\gamma = 1{\cdot}7000$	

37. *Weisser Tremolit von Gouverneur (New-York)*: (100) = $\infty P\infty$, 4—10 mm. $T = 16{\cdot}25°$—21° C. Die prismatischen Krystalle sind grösstenteils undurchsichtig, stellenweise durchscheinend; die Querfläche (100) war vertical gerifft, hingegen die Längsfläche (010) matt. Die Neigung der angeschliffenen Querfläche zur Prismenfläche betrug 27° 56′ (berechnet 27° 59½). Die Brechungsexponenten des Tremolit von Skutterud und St. Gotthard sind etwas höher:

	Δ	x
$\nearrow a = 1{\cdot}5987$	5	6
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}6125$	3	6
$\searrow \gamma = 1{\cdot}6239$	5	6
$\gamma - a = 0{\cdot}0252$		
$2V = 83°\,52'$		

---

[1] Zeitschr. f. Kryst. 1893. *21.* 44.

[2] Indirecte Bestimmungen aus den gemessenen opt. Achsenwinkeln.

[3] Zeitschr. f. Kryst. 1886. *11.* 475.

[4] L. c. 16.

[5] ROSENBUSCH: Physiographie. Stuttgart, 1885. *1.* 438.

α	β	γ	$\gamma-\alpha$	
1·6065	1·6233	1·6340	0·0275	Skutterud, PENFIELD[1]
1·609	1·623	1·635	0·026	St. Gotthard, MICHEL-LÉVY und LACROIX.[2]

38. *Grauer Tremolit von Felső-Sebes (Fogaraser Gebirge in Ungarn);*[3] (100) = $\infty \breve{P} \infty$, (010) = $\infty \breve{P} \infty$, 3—8 mm. T = 16° —29·75° C. Die grauen undurchsichtigen Krystalle werden gebildet durch starkgestreifte Prismenflächen und die grossentwickelte aber matte und corrodirte Längsfläche (010). An den zwei angeschliffenen Flächen konnte ich die den Spaltungsrichtungen entsprechenden, seichten Längsfurchen nicht gänzlich beseitigen und die Querfläche wich beinahe um 1° von der richtigen Lage im Sinne einer Prismenfläche ab.

	Δ	x
Auf (100) $\swarrow a = 1·5996$	4	5
$\searrow \gamma = 1·6266$	4	5
Auf (010) $\leftrightarrow \beta = 1·6144$	4	5
$\gamma - a = 0·0270$		
$2V = 83° 32'$		

39. *Aktinolith von Fahlun;* (100) = $\infty \breve{P} \infty$, 4—6 mm. T = 16°—21·5° C. Die hellgrünen etwas gelblichen Krystalle sind meistens undurchsichtig, selten durchscheinend. Neben dem dominirenden Spaltungsprisma ist nicht selten auch die Längsfläche (010) ausgebildet. Die angeschliffene Querfläche lag zwar in der Zone [100 . 010], ihre Abweichung von der richtigen Lage betrug aber 13′. Die Grenzlinien waren von solcher Schärfe, dass ihre Einstellung selbst ohne Nicol möglich gewesen wäre. Die Brechungsexponenten:

---

[1] ROSENBUSCH: Physiographie. Stuttgart, 1885. *1.* 461.

[2] Min. d. roches. Paris, 1888. 144.

[3] Zeitschr. f. Kryst. 1886. *10.* 94.

	Δ	x
$\nearrow a=1{\cdot}6004$	7	6
$\updownarrow\beta=1{\cdot}6162$	4	4
$\searrow\gamma=1{\cdot}6284$	3	6
$\gamma-a=0{\cdot}0280$		
$2V=80°\ 38'$		

40. *Aktinolith vom Greiner im Zillerthal;* $(100)=\infty\breve{P}\infty$, 4—10 mm. $T=15{\cdot}75°$—$20{\cdot}75°$ C. Die Neigung der angeschliffenen Querfläche zum Prisma war 27° 46′ (berechnet 27° 59½′); die Grenzlinien waren weniger scharf, besonders die zu γ gehörige, als bei dem hellgrünen Aktinolith. Die Lichtbrechung ist stärker, Doppelbrechung hingegen etwas niedriger, als bei der vorigen Varietät. Die Resultate stimmen sehr gut überein mit den von Michel-Lévy und Lacroix * ebenfalls an zillerthaler Krystallen gewonnenen.

	Δ	x	Michel-Lévy und Lacroix
$\nearrow a=1{\cdot}6116$	6	6	1·611
$\updownarrow\beta=1{\cdot}6270$	2	4	1·627
$\searrow\gamma=1{\cdot}6387$	5	6	1·636
$\gamma-a=0{\cdot}0271$			
$2V=81°\ 27'$			

41. *Dunkelgrüner Amphibol von Kalfveltorp in Schweden;* $(100)=\infty\breve{P}\infty$, 5—9 mm. $T=21{\cdot}5°$—$26{\cdot}25°$ C. Die mittelgrossen, schwarzgrünen, kurzprismatischen Krystalle sind undurchsichtig, nur die dünnen (1—1·5 mm.) sind mit blaulichgrüner Farbe halbdurchsichtig. Die Längsfläche ist beinahe an jedem Krystall gut entwickelt, hingegen ist die Querfläche seltener und wegen ihrer geringen Breite und verticalen Streifung zur Messung des Grenzwinkels nicht geeignet. Die Neigung der angeschliffenen (100) Fläche zur Symmetrieebene ist 89° 58′. Die Grenzlinie von γ war sehr schwach und verschwommen, die beiden übrigen hatten auch nur mittels Nicols betrachtet die gehörige Schärfe. Bei ←→ Lage des optischen Hauptschnittes a c pflanzte sich der

* Compt. rend. 1888. *106.* 777.

Lichtstrahl in der Längsrichtung der Fläche fort; bei dieser Orientirung war die zu β gehörige Grenze unvergleichlich intensiver und schärfer als die zu a und γ gehörigen bei der entsprechenden Orientirung.

Wie man aus dem relativen Grössenverhältniss der Brechungsexponenten ersehen kann ist der optische Charakter dieses Amphibols positiv, gleich demjenigen von Volpersdorf[1] und Aranyer Berg,[2] Doppelbrechung schwächer als die des Pargasites.

	Δ	x	Krageroeer Amphibol[3]
$\swarrow a=1{\cdot}6398$	7	6	1·629
$\updownarrow\beta=1{\cdot}6431$	2	4	1·642
$\searrow\gamma=1{\cdot}6561$	6	5	1·653
$\gamma-a=0{\cdot}0163$			
$2V=53°\ 50'$			
$2E=96°\ 5'$			

42. *Pargasit von Pargas;* $(100)=\infty P\infty$, 3—4 mm. $T=$ 16·75°—25·5° C. Die hergestellte Grenzebene lag nicht genau in der Prismenzone, ihre Neigung zur Prismenfläche betrug 28° 25' (berechnet 27° 59½'). Parallel der Spaltungsrichtung waren an der Fläche seichte Furchen sichtbar. Die Grenzlinien traten nur durch das Nicol betrachtet mit gehöriger Schärfe hervor; dennoch waren die Abweichungen der einzelnen Bestimmungen ziemlich gross. Ich erhielt:

	Δ	x
$\swarrow a=1{\cdot}616$	11	7
$\updownarrow\beta=1{\cdot}620$	4	4
$\searrow\gamma=1{\cdot}635$	9	7
$\gamma-a=0{\cdot}019$		
$2V=55°\ 2'$		
$2Ea=96°\ 55'$		

[1] Tschermak's Min. Mitteil. 1871. *1.* 17.
[2] Zeitschr. f. Kryst. 1884. *8.* 568.
[3] Compt. rend. 1888. *106.* 778.

Michel-Lévy und Lacroix[1] bestimmten für Krystalle dieses Fundortes die Brechungsexponenten zu: $\alpha=1{\cdot}613$, $\beta=1{\cdot}620$, $\gamma=1{\cdot}632$. Ussing[2] gewann mittels eines Spaltungsprismas an Krystallen von Fiskernäs (Grönland) für rotes Licht: $\beta=1{\cdot}638$.

43. *Adular vom Zillerthal;* Platte $\perp$ zur I. Mittellinie, 2—5 mm. $T=16{\cdot}5°$—$20{\cdot}5°$ C. Die I. Mittellinie wich 30′—40′ ca. von der Plattennormale ab, die optische Achsenebene hatte jedoch die normale Orientirung. Grenzlinien scharf und deutlich. Brechungsexponenten:

	Δ	x
$\leftrightarrow\alpha=1{\cdot}5195$	5	8
$\updownarrow\beta=1{\cdot}5233$	4	4
$\updownarrow\gamma=1{\cdot}5253$	3	4

$\gamma-\alpha=0{\cdot}0058$

$2V=71°\ 43'$

$2Ea=126°\ 22'$

44. *Adular vom Floitenthal;* $(\bar{1}01)=+P\infty$, 3—4 mm. $(010)=\infty P\infty$, 3—6 mm. $T=18{\cdot}5°$—$22°$ C. Von diesem Adular stellte ich zwei Platten her, die eine parallel zur Domenfläche, die andere parallel zur Symmetrieebene; an jener wurde die Messung von i_α und i_β^- vorgenommen, an dieser bestimmte ich i_γ. Die Resultate sind vollkommen übereinstimmend mit den obigen, nämlich:

	Δ	x
$\swarrow\alpha=1{\cdot}5195$	6	8
$\searrow\beta=1{\cdot}5234$	7	8
$\leftrightarrow\gamma=1{\cdot}5253$	4	4

Am Adular von St. Gotthard bestimmten:

Des Cloiseaux[3]	F. Kohlrausch[4]
$\alpha=1{\cdot}5190$	$1{\cdot}5192$
$\beta=1{\cdot}5237$	$1{\cdot}5230$
$\gamma=1{\cdot}5260$	$1{\cdot}5246$

[1] Compt. rend. 1888. *106.* 778.
[2] Zeitschr. f. Kryst. 1889. *15.* 613.
[3] Man. de Min. 1862. *1.* 331.
[4] Wied. Ann. 1878. *4.* 30.

45. *Gemeiner Orthoklas;* (001) = *oP*, 4—8 mm. T = 19·5°—24° C. Die angeschliffene Spaltungsplatte stammt von einem rötlichgrauen, trüben Krystalle, die dünnen Lamellen waren nur stellenweise durchsichtig. Das Poliren gelang nicht vollkommen. Da die Ebene der optischen Achsen nur circa 5° zur Basis geneigt ist, wich die Polarisationsrichtung des Strahles α und β nur um ein Geringes ab von der verticalen, beziehungsweise horizontalen Lage. Die Doppelbrechung fand ich etwas grösser als bei dem Adular.

	Δ	x
$\swarrow a = 1{\cdot}5189$	6	4
$\searrow \beta = 1{\cdot}5224$	3	4
$\leftrightarrow \gamma = 1{\cdot}5253$	7	5
$\gamma - a = 0{\cdot}0064$		
$2V = 84°\ 26'$		

46. *Muscovit von Buckfield;* (001) = *oP*, 7—15 mm. T = 16·5°—26·5° C. Die Oberfläche der Spaltungsplatte war etwas uneben. Die Grenzlinien zeigten sich durch das Nicol'sche Prisma mit grosser Schärfe; mit unbewaffnetem Auge konnte man die Grenze von γ kaum unterscheiden.

	Δ	x
$\leftrightarrow a = 1{\cdot}5619$	5	6
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}5968$	3	3
$\updownarrow \gamma = 1{\cdot}6007$	2	3
$\gamma - a = 0{\cdot}0388$		
$2V = 36°\ 29'$		
$2Ea = 59°\ 43'$		

Wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, sind die Lichtbrechungsverhältnisse der Muscovite ziemlich verschieden; meine Werte stimmen am besten mit den F. KOHLRAUSCH'- und PULFRICH'schen überein.

α	β	γ	Fundort.	Beobachter.
1·5692	1·6049	1·6117	—	MATTHIESSEN [1]
1·5609	1·5941	1·5997	Ost-Indien	KOHLRAUSCH [2]
1·5601	1·5936	1·5977	—	PULFRICH [3]
1·571	1·610	1·613	Hitterö	M.-LÉVY und LACROIX [4]
—	1·54136	1·57525	Ural Gebirge (?)	BAUER [5]

Biotit. Zu meinen Messungen lagen mir 5 verschiedene Biotite vor; da der optische Achsenwinkel überhaupt klein war und die I. Mittellinie bekanntlich sehr wenig von der Plattennormale abweicht, wurde die Grenzebene nur normal justirt ohne Rücksicht auf die etwaige Lage der optischen Achsenebene.

Ich muss bemerken, dass die Grenzlinie des stärker gebrochenen Strahles auffallend lichtschwach war, wahrscheinlich wirkt die beträchtliche Absorbtion hier schwächend auf die Lichtintensität; ähnliches observirte auch PULFRICH [6] bei dem ordentlichen Strahl des Turmalins und Pennins.

47. *Gelblichbrauner Biotit vom Vesuv;* (001) = *oP*, 2—3 mm. $T = 24{\cdot}5°$—29° C. Der scheinbare opt. Achsenwinkel dieses Biotits war 6°—8° ca. Das Reflexbild war verschwommen. Brechungsexponenten:

	Δ	x
$\leftrightarrow \alpha = 1{\cdot}5412$	6	6
$\updownarrow \gamma = 1{\cdot}5745$	7	5
$\gamma - \alpha = 0{\cdot}0333$		

48. *Olivengrüner Biotit von Rocca di Papa;* (001) = *oP*, 3—4 mm. $T = 18{\cdot}5°$—29·5° C. Dieser Biotit stammt aus einer Augitbombe, welche als Einschluss im Trachyttuff zwischen Pt. Squar-

[1] SCHLÖMILCH's Zeitschr. f. Math. u. Phys. 1878. *23.* 187.
[2] Wied. Ann. 1878. *4.* 30.
[3] Wied. Ann. 1887. *30.* 499.
[4] Compt. rend. 1888. *106.* 779.
[5] Sitzungsber. d. Akad. Berlin, 1877. 698—713. — Die Werte beziehen sich auf rotes Glas.
[6] Totalreflectometer. Leipzig, 1890. p. 83. und Zeitschr. f. Kryst. 1881. *6.* 153.

zianello und Rocca di Papa gefunden wurde. Die Spaltungsfläche war vollkommen glatt und stark glänzend. Wegen der dunkel olivengrünen Farbe sind nur die dünnsten Plättchen durchsichtig. Der optische Achsenwinkel ist sehr klein, das Achsenbild ändert sich kaum bei der Umdrehung. Die aus den Beobachtungen abgeleiteten Brechungsexponenten stimmen am genauesten überein mit den von MICHEL-LÉVY und LACROIX * an den Krystallen von Templeton gefundenen Werten.

	Δ	x	Kryst. von Templeton.
$\longleftrightarrow a = 1{\cdot}5618$	4	6	1·562
$\updownarrow \gamma = 1{\cdot}6032$	6	6	1·606
$\gamma - a = 0{\cdot}0414$			

49. *Lichtgrüner Biotit von Mnt. Somma;* (001) = *oP*, 2—3 mm. $T = 22°—27°$ C. Die natürliche Basisfläche war zur Messung geeignet; parallel mit den begrenzenden Flächen hatte der Krystall eine verschiedene Färbung, Pleochroismus stark; die Flächenfarbe der Basis war hellgrün, hingegen die der Prismen- und Längsflächen dunkel rötlichbraun. Der optische Achsenwinkel klein. Ich bestimmte:

	Δ	x
$\longleftrightarrow a = 1{\cdot}5443$	8	7
$\updownarrow \gamma = 1{\cdot}5792$	5	5
$\gamma - a = 0{\cdot}0349$		

MICHEL-LÉVY ** bestimmte die Doppelbrechung des Meroxen von Mnt. Somma zu $\gamma - a = 0{\cdot}0404$.

50. *Schwarzer Biotit von Mnt. Somma;* (001) = 0*P*, 3—5 mm. $T = 16{\cdot}3°—23{\cdot}5°$ C. Die sehr dünnen Spaltungsblättchen sind bräunlichgrün, und besitzen eine sehr geringe Durchsichtigkeit. Die Spaltungsfläche war tadellos, und stark glänzend, deshalb trat die Grenzlinie von a schon ohne Nicol sehr scharf und deutlich hervor. Die Grenzlinie des stärker gebrochenen Strahles war

* Min. d. roches. Paris, 1889. 240.
** Bull. soc. fr. min. 1884. 7. 46.

nur im Methylenjodid sehr schwach und undeutlich bemerkbar; die Verschiedenheit der dunklen und lichten Hälfte des Gesichtsfeldes war verschwindend gering, deswegen konnte die Einstellung auch nicht sicher sein, wie dies auch aus den grossen Differenzen den einzelnen Bestimmungen ersichtlich ist. MICHEL-LÉVY [1] bestimmte für den Biotit vom Puy de Dôme eine höhere Doppelbrechung $\gamma - a = 0{\cdot}060$, als ich für diesem schwarzen Biotit von Mnt. Somma.

	Δ	x
$\leftrightarrow a = 1{\cdot}5795$	3	5
$\updownarrow \gamma = 1{\cdot}638$ (?)	60	3
$\gamma - a = 0{\cdot}0585$ (?)		

51. *Schwarzer Biotit von Töplitz;* (001) = *oP*, 3—3 mm. $T = 22{\cdot}5°—25{\cdot}25°$ C. Dieser Biotit stammt aus einem Basalttuff; die sehr dünnen Plättchen sind mit dunkelbrauner Farbe halbdurchsichtig. Die Lichtbrechung ist noch stärker als beim vorigen Biotit, aber etwas schwächer als diejenige des von F. KOHLRAUSCH [2] bestimmten «einachsigen» schwarzen Glimmers.

	Δ	x
$\leftrightarrow a = 1{\cdot}5829$	4	5
$a = 1{\cdot}586$ F. KOHLRAUSCH.		

52. *Klinochlor von unbekanntem Fundort;* Platte $\perp$ zur I. Mittellinie 10—10 mm. $T = 23{\cdot}5°—27{\cdot}5°$ C. Die bläulichgrüne Krystallplatte hatte keine natürliche Begrenzung, da aber die Seiten der Platte scharf und gerade geschnitten waren, konnte ich zum Zwecke der optischen Orientirung die Auslöschungsschiefe bestimmen. Der scheinbare optische Achsenwinkel war gross. Die Grenzlinien erschienen infolge der guten Flächenbeschaffenheit mit grosser Schärfe. Sehr nahe übereinstimmend sind nach den Bestimmungen von MICHEL-LÉVY und LACROIX [3] die Brechungsindices eines Klinochlors vom Uralgebirge.

---

[1] Bull. soc. fr. min. 1884. *7*. 46.
[2] Wied. Ann. 1878. *4*. 29.
[3] Compt. rend. 1888. *106*. 778.

	Δ	x	M.-Lévy und Lacroix.
$\updownarrow a = 1{\cdot}5854$	2	5	1·585
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}5863$	4	5	1·588
$\leftrightarrow \gamma = 1{\cdot}5955$	4	10	1·596
$\gamma - a = 0{\cdot}0101$			
$2V = 35°13'$			
$2Ea = 56°48'$			

53. *Wollastonit von Csiklova;* Grenzebene eine Fläche aus der Symmetriezone, 3—6 mm. $T = 17°$—$23{\cdot}25°$ C. Bei der Einstellung dienten zur Orientirung die auf der Platte sichtbaren feinen Spaltungsrisse. Der Krystall war durchscheinend, stellenweise auch durchsichtig. Michel-Lévy und Lacroix [1] erhielten ihre Werte am Wollastonit von Oravicza, Mallard [2] an demjenigen von Pargas mittels des Bertrand'schen Refractometers.

	Δ	x	M.-Lévy und Lacroix.	Mallard.
$\swarrow a = 1{\cdot}6177$	2	6	1·621	1·619
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}6307$	2	5	1·633	1·632
$\searrow \gamma = 1{\cdot}6325$	4	6	1·635	1·634
$\gamma - a = 0{\cdot}0148$				
$2V = 40°34'$				
$2Ea = 68°51'$				

54. *Albit von Schmirn;* Platte $\perp$ zur I. Mittellinie; 3—5 mm. $T = 19{\cdot}75°$—$26{\cdot}75°$ C. Die opt. Achsenebene war normal, hingegen die I. Mittellinie etwa um 30′ schief zur Krystallplatte (für *Na* Licht). Mit der Basis (001) bildete die Schliffebene eine scharfe Kantenlinie, zu dieser wurde die Auslöschungsschiefe bestimmt; im Mittel für 5 einzelne Messungen fand ich die Neigung der grössten Elasticitätsachse 20°43′ ($\pm$ 20′ d.) für *Na* Licht. Dieser Winkel wurde auf eine genau quadratisch geschliffene Glasplatte übertragen, indem ich mittels Diamanten unter dem angegebenen Winkel eine feine Linie zur einen Seite des Quadrates

---

* Compt. rend. 1888. *106*. 778.
** Compt. rend. 1888. *107*. 302.

zog. Die Krystallplatte wurde nachher in der entsprechenden Richtung auf die Glasplatte geklebt, deren Seiten bei der Einstellung zur Orientirung dienten, dieselben waren nämlich parallel, beziehungsweise normal zur optischen Achsenebene. Um die störenden Reflexe zu vermeiden, wurden beide Seiten der Glasplatte mit mattschwarzer Farbe bedeckt. Durch die verticale Richtung der Grenzlinien und ihre gegenseitige Entfernung überzeugte ich mich auch von der richtigen Orientirung.

	Δ	x	Albit von Narestö.*
$\updownarrow a = 1{\cdot}5287$	2	6	1·532
$\updownarrow \beta = 1{\cdot}5331$	6	6	1·534
$\leftrightarrow \gamma = 1{\cdot}5392$	6	12	1·540
$\gamma - a = 0{\cdot}0105$			
$2V = 80°58'$			

55. *Cyanit von St. Gotthard;* Krystallplatte $\perp$ zur I. Mittellinie, 4—8 mm. $T = 17°$—$18{\cdot}5°$ C. Die Grenze für β und γ erhielt ich nicht mehr im Methylenjodid. Mehrmals konnte ich mich überzeugen, dass man den Grenzwinkel mit gehöriger Sicherheit nur dann ermitteln kann, wenn die Differenz der Brechungsexponenten des Minerals und Flüssigkeit wenigstens 0·020 ca. ist.

	Δ	x	M.-Lévy und Lacroix.**
$\leftrightarrow a = 1{\cdot}7124$	9	6	1·712
$\beta =$ —			1·720
$\gamma =$ —			1·728

*

In den nachstehenden zwei Tabellen sind die mittleren Brechungsexponenten, die Stärke der Doppelbrechung, sowie die berechneten optischen Achsenwinkel der von mir untersuchten Mineralien verzeichnet.

---

* Min. d. roches, Paris 1888. 203—211.

** Compt. rend. 1888. *106.* 778.

TABELLE I.

Die aus den bestimmten Brechungsexponenten berechneten mittleren Brechungsindices und die berechneten optischen Achsenwinkel.

Name und Fundort des Minerals	n, oder $\frac{2\omega+\varepsilon}{3}$, oder $\frac{\alpha+\beta+\gamma}{3}$	$2V$	$2Ea$
Michopal, Mähren	1·4536	—	—
Hyalith, Waltsch	1·4580	—	—
Natrolith, Auvergne	1·4828	60° 18′	96° 7′
Sodalith, Ditró	1·4834	—	—
Analcim, Kerguelen	1·4861	—	—
Analcim, Aetna	1·4881	—	—
Nosean, Laacher See	1·4950	—	—
Hauyn, Latium	1·5027	—	—
Leucit, Vesuv	1·5086	—	—
Orthoklas	1·5222	84° 26′	—
Adular, Zillerthal	1·5227	71° 43′	126° 22′
Albit, Schmirn	1·5337	80° 58′	—
Apophyllit, Seisser Alp	1·5349	—	—
Eläolith, Laurvik	1·5350	—	—
Apophyllit, Ponah	1·5351	—	—
Apophyllit, Andreasberg	1·5352	—	—
Cordierit, Bodenmais	1·5396	82° 48′	—
Nephelin, Vesuv	1·5407	—	—
Quarz, Máramaros	1·5474	—	—
Biotit (gelblich braun), Vesuv	1·5600	—	—
Skapolith, Arendal	1·5626	—	—
Biotit (lichtgrün) Mt.-Somma	1·5642	—	—
Talk, Pennsylvanien	1·5720	—	—
Pennin, Rympfischwäng	1·5824	—	—
Biotit (schwarz), Töplitz	$\alpha = 1·5829$	—	—
Muskovit, Buckfield	1·5861	36° 20′	59° 43′
Anhydrit, Berchtesgaden	1·5865	43° 6′	70° 43′
Klinochlor	1·5890	35° 13′	56° 48′
Biotit (olivengrün), Rocca di Papa	1·5894	—	—
Tremolit, Gouverneur	1·6117	83° 52′	—
Tremolit, Felsö-Sebes	1·6135	83° 32′	—
Aktinolith, Fahlun	1·6150	80° 38′	—

Name und Fundort des Minerals	n, oder $\frac{2\omega+\varepsilon}{3}$, oder $\frac{\alpha+\beta+\gamma}{3}$	$2V$	$2Ea$
Biotit (schwarz), Mt.-Somma	1·6187 (?)	—	—
Topaz, Schneckenstein	1·6195	60° 55′	110° 12′
Pargasit, Pargas	1·6240	55° 2′	96° 55′
Aktinolith, Greiner	1·6257	81° 27′	—
Wollastonit, Csiklova	1·6269	40° 34′	68° 51′
Turmalin (farblos), Elba	1·6324	—	—
Apatit, Sulzbachthal	1·6346	—	—
Turmalin (dunkelbraun)	1·6349	—	—
Turmalin (schwarz) Tirol	1·6354	—	—
Turmalin (dunkelgrün)	1·6357	—	—
Apatit, Jumilla	1·6360	—	—
Apatit, Tirol	1·6434	—	—
Amphibol, Kafveltorp	1·6463	53° 50′	96° 5′
Sillimanit, Saybrook	1·6641	29° 47½	50° 27′
Olivin, Ost-Indien	1·6710	87° 15′	—
Diopsid, De Kalb	1·6793	60° 18′	114° 29′
Diopsid, Schwarzenstein	1·6820	58° 4′	108° 57′
Augit, Pojana	1·7000	87° 1′	—
Zoisit, Tirol	1·7010	—	—
Spinell (rot), Ceylon	1·7167	—	—
Spinell (blau), Åker	1·7200	—	—
Cyanit, Szt.-Gotthard*	1·7200	—	—

TABELLE II.

Die Stärke und der Charakter der Doppelbrechung.

Name und Fundort des Minerals	Charakter der Doppelbrechung	$\pm\omega\mp\varepsilon$, oder $\gamma-\alpha$	$\gamma-\beta$	$\beta-\alpha$
Pennin, Rympfischwäng	+	0·0011	—	—
Apophyllit, Andreasberg	+	0·0019	—	—
Apatit, Sulzbachthal	—	0·0024	—	—
Apophyllit, Ponah	+	0·0026	—	—
Apophyllit, Seisser Alp	+	0·0028	—	—

* Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX.

Name und Fundort des Minerals	Charakter der Doppelbrechung	$\pm\omega\mp\varepsilon$, oder $\gamma-\alpha$	$\gamma-\beta$	$\beta-\alpha$
Apatit, Jumilla	—	0·0040	—	—
Eläolith, Laurvik	—	0·0042	—	—
Apatit, Tirol	—	0·0044	—	—
Nephelin, Vesuv	—	0·0050	—	—
Zoisit, Tirol	+	0·0050	—	—
Adular. Zillerthal	—	0·0058	0·0020	0·0038
Orthoklas	—	0·0064	0·0029	0·0035
Cordierit, Bodenmais	—	0·0091	0·0040	0·0051
Quarz, Máramaros	+	0·0092	—	—
Topaz, Schneckenstein	+	0·0094	0·0070	0·0024
Klinochlor	+	0·0101	0·0092	0·0009
Albit, Schmirn	+	0·0105	0·0061	0·0044
Natrolith, Auvergne	+	0·0124	0·0093	0·0031
Wollastonit, Csiklova	—	0·0148	0·0018	0·0130
Amphibol, Kafveltorp	+	0·0163	0·0130	0·0033
Turmalin, Elba	—	0·0184	—	—
Pargasit, Pargas	+	0·0190	0·0150	0·0040
Sillimanit, Saybrook	+	0·0200	0·0187	0·0013
Turmalin (dunkelgrün)	—	0·0202	—	—
Skapolith, Arendal	—	0·0212	—	—
Turmalin (schwarz), Tirol	—	0·0234	—	—
Turmalin (dunkelbraun)	—	0·0239	—	—
Augit, Pojana	— (?)	0·0250	0·0120	0·0130
Tremolit, Gouverneur	—	0·0252	0·0114	0·0138
Tremolit, Felsö-Sebes	—	0·0270	0·0122	0·0149
Aktinolith, Greiner	—	0·0271	0·0117	0·0154
Aktinolith, Fahlun	—	0·0280	0·0122	0·0158
Diopsid, De Kalb	+	0·0286	0·0215	0·0071
Diopsid, Schwarzenstein	+	0·0290	0·0223	0·0067
Biotit (gelblichbraun) Vesuv	—	0·0333	—	—
Biotit (lichtgrün), Mt.-Somma	—	0·0349	—	—
Olivin, Ost-Indien	+	0·0359	0·0191	0·0168
Muscovit, Buckfield	—	0·0388	0·0039	0·0350
Biotit (olivengrün), Rocca di Papa	—	0·0414	—	—
Anhydrit, Berchtesgaden	+	0·0438	0·0381	0·0057
Talk, Pennsylvania	—	0·0500	—	—
Biotit (schwarz), Mt.-Somma	—	0·0585(?)	—	—

Während meiner Beobachtungen überzeugte ich mich, dass das von Braun's empfohlene Methylenjodid trotz seiner leichten Flüchtigkeit zu totalreflectometrischen Untersuchungen sehr geeignet ist, und dass es bei reiner und vorsichtiger Handhabung auch längere Zeit kaum verändert erhalten werden kann.

Im Allgemeinen scheint mit steigendem Eisengehalt[1] die Licht- und Doppelbrechung der Mineralien sich zu vergrössern, und zwar die erstere auffallender als letztere. Die Aenderung der Lichtbrechungsverhältnisse ist am bemerkbarsten bei den Mineralien mit sehr variabler chemischer Zusammensetzung.

Die optische Orientirung der Grenzfläche kann mit gehöriger Genauigkeit ausgeführt werden durch das Justiren zweier benachbarter Flächen oder auch mit Hilfe der Spaltungsrichtungen.

Bei den zweiachsigen Krystallen ist die Bestimmung der drei Hauptbrechungsexponenten an einer beliebig orientirten Fläche im Allgemeinen möglich[2], jedoch kann man sich über den mittleren Index nur dann entscheiden, wenn man die Lage der Fläche zur Elasticitätsachse, oder den Charakter der Doppelbrechung kennt, sonst benötigt man noch eine zweite ebenfalls beliebig orientirte Krystallplatte. Bei dieser Methode muss die Krystallplatte in ihrer eigenen Ebene drehbar sein.

Eine Krystallplatte, welche zu einer optischen Elasticitätsachse parallel[3] ist, kann man oft leichter herstellen als eine zur selben normale, deshalb ist bei undurchsichtigen Krystallen und wenn man die Platte um ihre Normale nicht drehen kann, eine solche zur Bestimmung der drei Hauptbrechungsindices sehr geeignet; nicht selten ist eine natürliche Krystallfläche schon ohne vorheriges Schleifen zur Beobachtung zweckentsprechend.

*

[1] Vergl. die Arbeit Busz's über den Titanit im N. Jahrb. f. Min. 1887. *5.* Beil.-Bd. 331—345, sowie Wülfing's und Schmidt's schon mehrmals citirte Arbeiten über die Pyroxene.

[2] Archives d. sci. phys. et nat. 1888. *20.* 263. — Ueber die experimentelle Prüfung dieser Methode siehe Perrot's und Pulfrich's Arbeit in Compt. rend. 1889. *108.* 137. so auch Archives d. sci. et nat. 1889. *21.* 113. und Wied. Ann. 1889. *36.* 561.

[3] N. Jahrb. f. Min. 1886. *1.* 31. und Wied. Ann. 1887. *31.* 732.

Zum Schluss erfülle ich eine angenehme Pflicht, meinen aufrichtigen Dank auch hier allen jenen Herren auszusprechen welchen ich das Untersuchungsmaterial verdanke.

Den grössten Teil der zu untersuchenden Mineralien stellte mir Herr Prof. Dr. J. A. KRENNER gütigst zur Verfügung, teils aus der Mineraliensammlung des hiesigen Polytechnikums, teils als Custos des Ung. National-Museums aus der reichen Sammlung dieses Institutes.

Herr Prof. A. SCHULLER hatte die Gefälligkeit, das grosse STEINHEIL'sche Refractometer und mehrere Krystallplatten aus dem phys. Laboratorium des Polytechnikums zu meinen Beobachtungen mir zu überlassen.

Nicht weniger schulde ich Dank dem Herrn Prof. Dr. A. KOCH in Kolozsvár (Klausenburg), dem Herrn Sectionsrat J. BÖCKH, Director des Ung. geolog. Instituts und dem Herrn Prof. Dr. M. STAUB in Budapest für die bereitwillige Ueberlassung mehrerer gesteinebildender Mineralien.

Die Krystallplatten stellte zum Teil ich her, teilweise wurden dieselben durch die Optiker STEEG und REUTER in Homburg bearbeitet, von hier stammen auch die Krystallplatten des mineralogischen und des physikalischen Instituts des hiesigen Polytechnikums. Die von den Optikern geschliffenen Platten waren die folgenden: 13, 16, 17, 24, 25, 28, 30, 31, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 52, 54.

Budapest, 1893, mineralog. Institut des Polytechnikums.

12.

DARSTELLUNG DES POTENTIALES EINIGER UMDREHUNGSKÖRPER.*

Von KARL TANGL,

ASSISTENT AM PHYSIKALISCHEN INSTITUTE DER UNIVERSITÄT ZU BUDAPEST.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 13. März 1893 vom o. M. I. *Fröhlich*.

Aus »Mathematikai és Természettudományi Értesítő» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Band XI. pp. 240—261.

I. Potential der homogenen Kreislinie.

§ 1. Es sei a der Radius der Kreislinie, m ihre Masse. Da die Axe des Kreises eine Symmetrieaxe ist, so genügt es, nur jene Punkte zu betrachten die in einer Ebene durch die Axe liegen. Es sei also P der Punkt (Fig. 1) in der Ebene der Zeichnung — die durch die Axe geht — für den wir den Wert des Potentials V suchen. r sei die Entfernung von P vom Linienelemente A, ρ seine Entfernung vom Kreismittelpunkte O; ω der Winkel zwischen r und der Kreisaxe, ϑ derjenige zwischen dem zu A gehörigen Kreisradius und der Ebene der Zeichnung. Dann ist

$$r^2=a^2+\rho^2-2a\rho\sin\omega\cos\vartheta,$$

also

$$V=\frac{m}{2\pi}\int_0^{2\pi}\frac{d\vartheta}{\sqrt{a^2+\rho^2-2a\rho\sin\omega\cos\vartheta}}.$$

Dies elliptische Integral erster Gattung kann bekanntlich mittels der Substitution :

---

* Auszug einer von der philosophischen Fakultät der Universität zu Budapest i. J. 1891. preisgekrönten Arbeit.

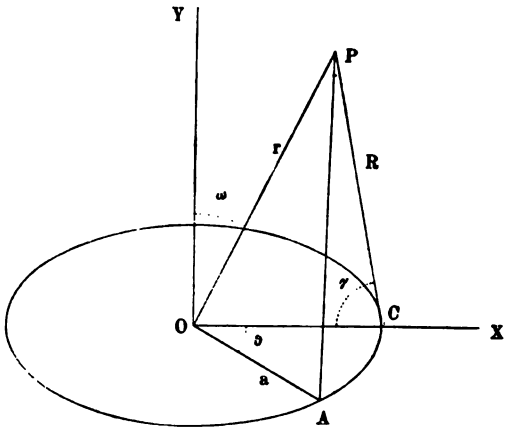


Fig. 1.

$$\tfrac{1}{2}\pi - \tfrac{1}{2}\vartheta = \psi$$

auf die LEGENDRE'sche Normalform gebracht werden, da bei $\vartheta=0$, $\psi=+\frac{1}{2}\pi$, und bei $\vartheta=2\pi$, $\psi=-\frac{1}{2}\pi$, also:

$$V = \frac{2m}{\pi\sqrt{a^2+\rho^2+2a\rho\sin\omega}} \int_0^{\frac{1}{2}\pi} \frac{d\psi}{\sqrt{1-x^2\sin^2\psi}} \qquad 1)$$

wo

$$x^2 = \frac{4a\rho\sin\omega}{a^2+\rho^2+2a\rho\sin\omega}; \qquad 2)$$

x^2 ist nie grösser als eins, denn die Differenz seines Nenners und Zählers:

$$a^2+\rho^2-2a\rho\sin\omega \geqq a^2+\rho^2-2a\rho=(a-\rho)^2$$

ist nie negativ.

§. 2. Mittels Formel 1) könnte man den Wert des Potentials in einer Anzahl von Punkten numerisch berechnen, um dann durch einfache Interpolation die Coordinaten solcher Punkte zu finden die auf einer und derselben Niveaufläche liegen. Voraussichtlich haben aber letztere — wenigstens eine Reihe derselben,

eine solche Gestalt, dass sie die Kreislinie ringförmig umschliessen; damit sich daher der Gang der Rechnung dem Verlauf der Niveauflächen besser anschliesse, schien es zweckmässig Formel 1) so zu transformiren, dass anstatt ρ und ω die Entfernung R des Potentialpunktes vom Durchnitt der Kreislinie mit der Ebene der Zeichnung und der Winkel γ zwischen R und der Kreisebene eingeführt wird (Fig. 1.):

$$\rho^2 = a^2 + R^2 - 2aR\cos\gamma;$$
$$R^2 = \rho^2 + a^2 - 2a\rho\sin\omega;$$

und

$$x^2 = \frac{4a(a - R\cos\gamma)}{4a^2 - 4aR\cos\gamma + R^2}; \qquad 3)$$

endlich

$$V = \frac{2m}{\pi\sqrt{4a^2 - 4aR\cos\gamma + R^2}} \int_0^{\frac{1}{2}\pi} \frac{d\phi}{\sqrt{1 - x^2\sin^2\phi}}. \qquad 4)$$

§ 3. Da die Niveauflächen der Kreislinie Umdrehungsflächen sind, so sind letztere durch ihre Meridiancurve vollkommen bestimmt. Um die Meridiancurven graphisch darzustellen, wurde

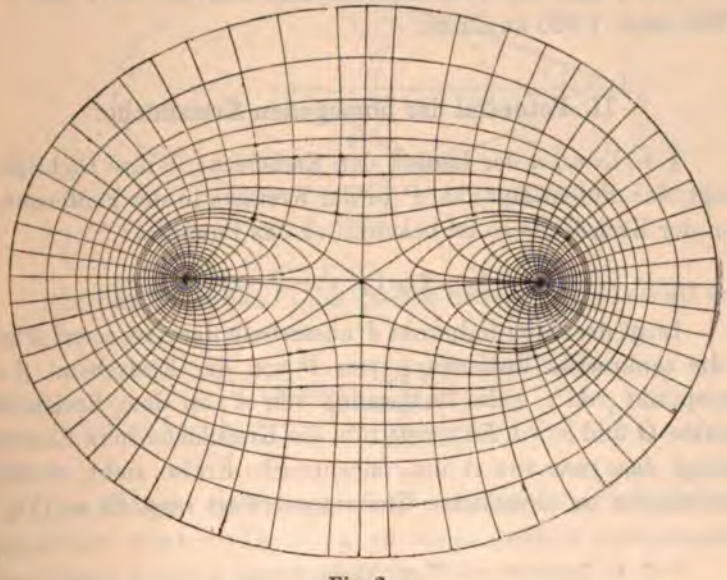


Fig. 2.

der Wert des Potentials V in einer Reihe von Punkten der Meridianebene numerisch berechnet, dann durch einfache Interpolation solche Punkte aufgesucht, die auf einer und derselben Niveaufläche liegen. Die Kraftlinien wurden dann so gezogen, dass sie die Niveaucurven überall senkrecht schneiden. Offenbar genügt es die Rechnung für den Quadranten XOY (Fig. 1) durchzuführen.

Bei der Berechnung wurde $m=1$ und $a=1$ gesetzt und mittels Formel 4) der Wert von V für $\gamma=0°$, 10°, 20° ... 180° und $R=0{\cdot}05$, 0·10, 0·15 ... 1·50 bestimmt. Fig. 2 stellt die Niveaucurven und Kraftlinien der Kreislinie dar. Die Kreislinie steht senkrecht auf die Ebene der Zeichnung und geht durch die beiden Punkte in welchen sich die Kraftlinien treffen. Auf den vier innersten Niveaucurven ist V beziehungsweise gleich 1·580, 1·500, 1·420, 1·340, so dass die Potentialdifferenz zwischen zwei benachbarten Curven 0,080 beträgt; ebenso gross ist sie zwischen den drei äussersten Curven, wo V bezw. 0·700, 0·620, 0·540 ist. Bei den dazwischen liegenden Curven ist die Potentialdifferenz gleich 0·040. Eine Ausnahme hievon bildet nur jene Curve, die durch den Mittelpunkt des Kreises geht, sich dort selbst schneidet, wo $V = 1{,}000$ und die zwei benachbarten Curven, wo V den Wert 0·980 bezw. 1·020 annimmt.

II. Potential der homogenen Kreisfläche.

§. 4. Es sei a der Radius der Kreisfläche, ρ ihre Dichtigkeit. Liegt der Potentialpunkt P in der Kreisaxe in der Entfernung z von der Kreisebene so ist bekanntlich das Potential: *

$$V_0=2\pi\rho\,(\sqrt{a^2+z^2}-z). \qquad 5)$$

Liegt der Potentialpunkt P ausserhalb der Axe, so sei (Fig. 3) z die senkrechte Entfernung von P von der Kreisebene, A der Fusspunkt von z, x die Entfernung von A von dem Kreismittelpunkte O und $x>a$. Es werde nun die Kreisfläche so in Elemente zerlegt, dass man von A aus concentrische Kreise zieht, wodurch die Scheibe in elementare Kreisringe zerlegt wird. Es sei (Fig. 3)

* Z. B. THOMSON und TAIT: Theor. Physik § 546.

l der Radius eines solchen Elementes, ϑ der demselben entsprechende Winkel; dann ist das Potential dieses elementaren Kreisringes in P gleich

$$\frac{\rho l\vartheta dl}{\sqrt{l^2+z^2}};$$

ϑ ist darin folgendermaassen von l abhängig:

$$a^2=l^2+x^2-2lx\cos\tfrac{1}{2}\vartheta,$$

also

$$\cos\tfrac{1}{2}\vartheta=\frac{l^2+x^2-a^2}{2lx},\quad \cos\tfrac{1}{4}\vartheta=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}},$$

oder

$$\vartheta=4\arccos\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}. \qquad 6)$$

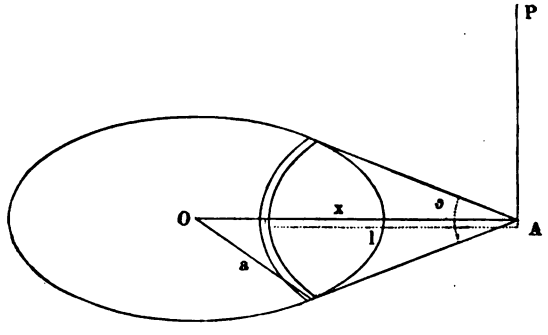


Fig. 3.

Für das Potential V_e der ganzen Scheibe in P erhält man also

$$V_e=4\rho\int_{x-a}^{x+a}\frac{l\arccos\left(\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right)}{\sqrt{l^2+z^2}}dl. \qquad 7)$$

Das Integral in V_e kann leicht auf elliptische Integrale zurückgeführt werden. Da $x>a$, so wird l niemals null, es wird daher durch partielle Integration aus 7):

$$V=4\rho\left[\sqrt{l^2+z^2}\arccos\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right]_{l=x-a}^{x+a}-$$

$$-4\rho\int_{x-a}^{x+a}\sqrt{l^2+z^2}\frac{\partial}{\partial l}\left(\arccos\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right)dl. \qquad 8)$$

Das erste Glied ist null, da

$$\left[\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right]_{l=x-a}=1 \quad \text{und} \quad \left[\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right]_{l=x+a}=1;$$

und da man in beiden Fällen, wie aus Fig. 3 ersichtlich, für arccos 1 Null zu setzen hat.

Ferner findet man leicht

$$\frac{\partial}{\partial l}\arccos\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}=-\frac{1}{2}\,\frac{a^2-x^2+l^2}{l\sqrt{4x^2l^2-(a^2-x^2-l^2)^2}},$$

so dass

$$V=2\rho\int_{x-a}^{x+a}\frac{(a^2-x^2-l^2)\sqrt{z^2+l^2}}{l\sqrt{4x^2l^2-(a^2-x^2-l^2)^2}}dl. \qquad 9)$$

Mittels der Substitution

$$l^2=x^2+2ax(1-2u^2)+a^2, \qquad ldl=-4axudu, \qquad 10)$$

wird wie leicht ersichtlich V überführt in

$$V_e=2\rho(a^2-x^2)\int_0^1\frac{\sqrt{(a+x)^2+z^2-4axu^2}}{((a+x)^2-4axu^2)\sqrt{1-u^2}}du+$$

$$+2\rho\int_0^1\frac{\sqrt{(a+x)^2+z^2-4axu^2}}{\sqrt{1-u^2}}du.$$

Setzt man noch abkürzungsweise

$$\frac{4ax}{(a+x)^2+z^2}=\varkappa^2, \qquad -\frac{4ax}{(a+x)^2}=\lambda, \qquad 11)$$

dann hat man

$$V_e = 2\rho \frac{a^2-x^2}{(a+x)^2} \sqrt{(a+x)^2+z^2} \int_0^1 \frac{\sqrt{1-x^2u^2}}{(1+\lambda u^2)\sqrt{1-u^2}} du +$$

$$+2\rho \sqrt{(a+x)^2+z^2} \int_0^1 \frac{\sqrt{1-x^2u^2}}{\sqrt{1-u^2}} du.$$

Da aber die Identität besteht:

$$\frac{\sqrt{1-x^2u^2}}{(1+\lambda u^2)\sqrt{1-u^2}} = \frac{\lambda+x^2}{x^2} \frac{1}{(1+\lambda u^2)\sqrt{1-u^2}(1-x^2u^2)} -$$

$$-\frac{x^2}{\lambda} \frac{1}{\sqrt{1-u^2)\,(1-x^2u^2)}},$$

so erhält man endlich nach Ausführung der nötigen Reductionen mit der LEGENDRE'schen Bezeichnung der completen elliptischen Integrale:

$$V_e = 2\rho \left\{ \sqrt{(a+x)^2+z^2}\, E(\varkappa, \tfrac{1}{2}\pi) - \frac{x^2-a^2}{\sqrt{(a+x)^2+z^2}} F(\varkappa, \tfrac{1}{2}\pi) - \right.$$

$$\left. - \frac{(x-a)\,z^2}{(x+a)\sqrt{(a+x)^2+z^2}} \Pi(\lambda, \varkappa, \tfrac{1}{2}\pi) \right\}. \qquad 12)$$

wo $\varkappa$ und λ durch Gleichungen 11) bestimmt sind.

§. 5. Formel 12) bleibt nur dann gültig wenn $x > a$, also die Projection des Punktes P ausserhalb der Kreisscheibe fällt; fällt sie aber in die Kreisscheibe, ist also $x < a$, so wächst l von Null bis $a + x$ so dass im Integrale 7) der Winkel $\frac{1}{4}\vartheta$, also

$$\arccos \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(x+l)^2-a)^2}{lx}}$$

an der einen Grenze keinen bestimmten Wert besitzt, also die in Formel 8) angedeutete partielle Integration nicht ausführbar ist. Es kann aber in diesem Falle folgendermaassen verfahren werden: Man ziehe um A (Fig. 4) als Mittelpunkt einen Kreis, welcher die Grenze der Kreisscheibe innerlich berührt, dessen Radius also $a-x$ ist. Der Punkt P fällt nun in die Axe dieser kleineren Kreisscheibe, deren Potential also in P nach Formel 5) gleich

$$2\pi\rho\,(\sqrt{(a-x)^2+z^2}-z) \qquad 13)$$

ist. Für das Potential des übrigen Teiles erhält man wie früher nach Gleichung 8)

$$4\rho\left[\sqrt{l^2+z^2}\,.\,\arccos\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right]_{l=a-x}^{a+x} -$$

$$-4\rho\int_{a-x}^{a+x}\sqrt{l^2+z^2}\,.\,\frac{\partial}{\partial l}\left(\arccos\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right)dl. \qquad 14)$$

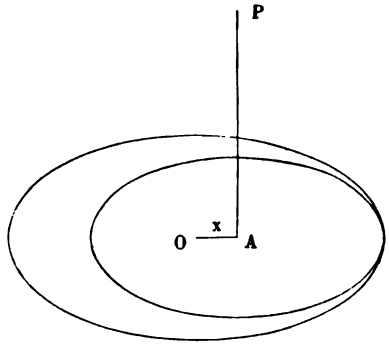


Fig. 4.

Da nun

$$\left[\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right]_{l=a-x}=0, \quad \left[\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(x+l)^2-a^2}{lx}}\right]_{l=a+x}=1$$

so ist der Wert des ersten Teiles von 14) gleich

$$-2\pi\rho\sqrt{(a-x)^2+z^2}. \qquad 15)$$

Derselbe, vereint mit (13) giebt $-2\pi\rho z$.

Der zweite Teil von 14) kann mittels derselben Substitution 10) wie früher auf elliptische Integrale zurückgeführt werden; man erhält auf diese Weise als Wert des Potentials V_i der ganzen Scheibe in P:

$$V_i=-2\pi\rho z+V_e, \qquad x<a \qquad 16)$$

wo also V_e die durch Formel 12) bestimmte Function bezeichnet.

Liegt der Potentialpunkt P in der Axe der Kreisscheibe, ist also $x = 0$, demnach auch nach (11)

$$\varkappa = 0, \qquad \lambda = 0,$$

so erhält man die bereits bekannte Formel 5)

$$V_0 = 2\pi\rho\left(-z + \sqrt{a^2+z^2}\,E(0, \tfrac{1}{2}\pi) + \frac{a^2}{\sqrt{a^2+z^2}}F(0, \tfrac{1}{2}\pi) + \right.$$
$$\left. + \frac{z^2}{\sqrt{a^2+z^2}}\Pi(0, 0, \tfrac{1}{2}\pi)\right) = 2\pi\rho\,(\sqrt{a^2+z^2} - z).$$

§. 6. Die in §. 4 und 5 abgeleiteten Formeln sind aber viel zu complicirt, als dass sie zur numerischen Berechnung des Potentials sehr geeignet betrachtet werden könnten. Man kann aber sehr leicht zu convergenten Reihenentwickelungen des Potentials gelangen.

Besitzt nämlich ein Körper eine Symmetrieaxe und liegt der Potentialpunkt P in dieser Axe in der Entfernung r von einem beliebigen Axenpunkte O, so kann der Wert des Potentials V_0 des Körpers in P im allgemeinen durch folgende convergente Reihe dargestellt werden

$$V_0 = a_0 + \frac{b_0}{r} + a_1 r + \frac{b_1}{r^2} + a_2 r^2 + \frac{b_2}{r^3} + \ldots \qquad 17)$$

In der Theorie der Kugelfunctionen wird aber gezeigt, dass dann der Wert des Potentials in einem Punkte ausserhalb der Axe, dessen Entfernung r vom Axenpunkte O mit der Axe den Winkel ϑ einschliesst, gegeben wird durch die Reihe:

$$V_\vartheta = \left(a_0 + \frac{b_0}{r}\right)Q_0 + \left(a_1 r + \frac{b_1}{r^2}\right)Q_1 + \left(a_2 r^2 + \frac{b_2}{r^3}\right)Q_2 + \ldots, \quad 18)^*$$

wo Q_k die Kugelfunction k-ter Ordnung von $\cos\vartheta$ ist, also

$$Q_k = \frac{1.3.5..(2k-1)}{1.2.3...\,k}\left(\cos^k\vartheta + \frac{k(k-1)}{2.(2k-1)}\cos^{k-2}\vartheta + \right.$$
$$\left. + \frac{k(k-1)(k-2)(k-3)}{2.4.(2k-1)\,(2k-3)}\cos^{k-4}\vartheta - \ldots\right) \quad 19)^{**}$$

* Thomson und Tait: Theor. Physik 546. §.

** Thomson und Tait: Theor. Physik, Zusatz B zum ersten Capitel.

§. 7. Auf die Kreisscheibe angewendet sei r die Entfernung eines Axenpunktes P vom Mittelpunkte O des Kreises, dann ist das Potential in P [§. 4, Gleichung 5)]:

$$V_0 = 2\pi\rho\,(\sqrt{a^2+r^2} - r),$$

also, die Wurzelgrösse entwickelt:

$$V_0 = 2\pi\rho a\left(\frac{1}{2}\frac{a}{r} - \frac{1.1}{2.4}\frac{a^3}{r^3} + \ldots + \right.$$

$$\left. + (-1)^k \frac{1.1.3\ldots(2k-3)}{2.4.6\ldots 2k}\left(\frac{a}{r}\right)^{2k+1} + \ldots\right), \quad r > a \qquad 20)$$

und

$$V_0 = 2\pi\rho a\left(1 - \frac{r}{a} + \frac{1}{2}\frac{r^2}{a^2} - \ldots + \right.$$

$$\left. + (-1)^k \frac{1.1.3\ldots(2k-3)}{2.4.6\ldots 2k}\left(\frac{r}{a}\right)^{2k+2} + \ldots\right), \quad r < a. \qquad 21)$$

Für einen beliebigen Punkt ausserhalb der Axe, dessen Entfernung r von O mit der Kreisaxe den Winkel ϑ einschliesst, wird also das Potential [§. 6, Gleichung 18)]:

$$2\pi\rho a\left(\frac{1}{2}\frac{a}{r} Q_0 + \sum_{k=1}^{\infty}(-1)^k \frac{1.1.3\ldots(2k-3)}{2.4.6\ldots 2k}\left(\frac{a}{r}\right)^{2k+1} Q_k\right)^* \quad r > a$$

und

$$2\pi\rho a\left(Q_0 - \frac{r}{a} Q_1 + \sum_{k=1}^{\infty}(-1)^k \frac{1.1.3\ldots(2k-3)}{2.4.6\ldots 2k}\left(\frac{r}{a}\right)^{2k+2} Q_{2k+2}\right)^* \quad r < a.$$

Bei der numerischen Berechnung wurde $\rho = 1$ und $a = 1$ gesetzt und das Potential für $\vartheta = 0°$, $10°\ldots 90°$, $r = 0{\cdot}05$, $0{\cdot}10, \ldots$ $2{\cdot}30$ bestimmt. Die Niveaucurven und Kraftlinien (Fig. 5) nach der schon beschriebenen Weise gezeichnet (§. 3).

Der Wert des Potentials ist auf der innersten Curve $6{\cdot}200$, auf der äussersten $1{\cdot}400$; die Potentialdifferenz von zwei benachbarten Curven beträgt bei den inneren $0{\cdot}100$, bei den äussersten $0{\cdot}400$, bei den mittleren $0{\cdot}200$.

Die Niveaucurven sind am dichtesten am Rande der Platte, wo die zur Kreisebene parallele Kraftcomponente unendlich gross ist.

---

* Thomson und Tait: Theor. Physik §. 546.

Die Niveaucurven zeigen in deutlicher Weise die charakteristische Eigenschaft des Flächenpotentials, dass in der Fläche selbst die Richtung der Kraft eine Discontinuität erleidet; sie ändert sich dort sprungweise.

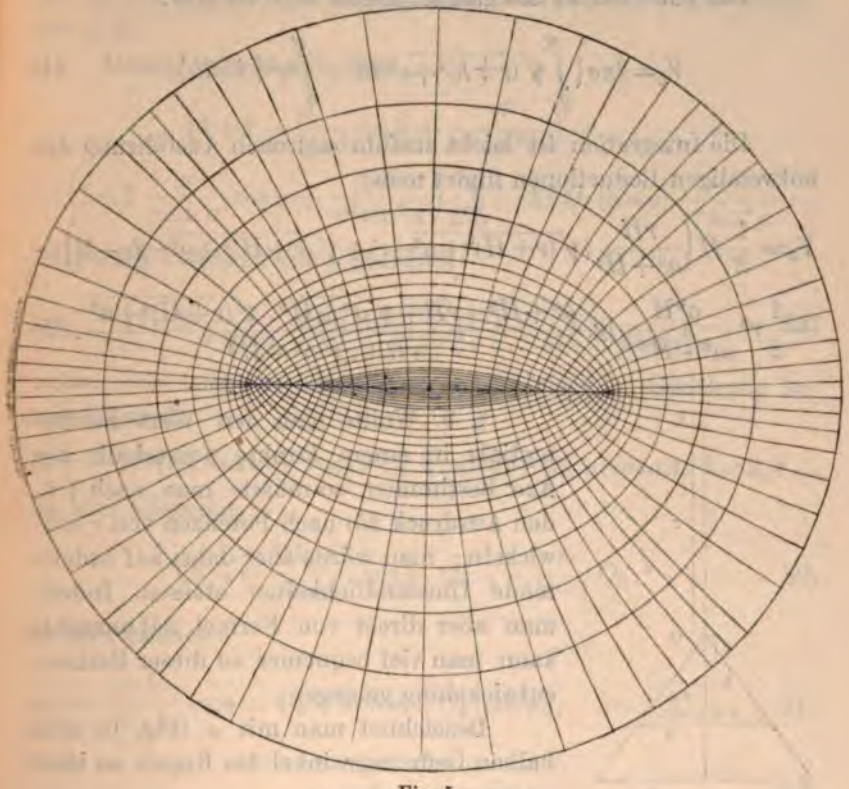


Fig. 5.

III. Potential des homogenen Kreiskegels.

§. 8. Es sei σ die Dichtigkeit, a der Radius der Basis, H die Höhe des Kegels. Es liege zunächst der Potentialpunkt P in der Axe in der Entfernung r von der Spitze O des Kegels (Fig. 6). Der Kegel kann dann in elementare Kreisscheiben senkrecht zur Axe zerlegt werden; es sei ρ der Radius eines solchen Elementes und

h die Entfernung des Elementes von der Spitze O. Dann ist das Potential einer solchen Scheibe (Formel 5):

$$2\pi\sigma dh\left(\sqrt{(r+h)^2+\rho^2}-(r+h)\right).$$

Das Potential V_0 des ganzen Kegels in P ist also:

$$V_0=2\pi\sigma\left\{\int_0^H \sqrt{(r+h)^2+\rho^2}\,dh-\int_0^H (r+h)\,dh\right\}. \qquad 24)$$

Die Integration ist leicht ausführbar; nach Ausführung der notwendigen Reductionen findet man:

$$V_0=\frac{1}{2}H\left(\frac{rH}{a^2+H^2}(\sqrt{(r+H)^2+a^2}-r)+\sqrt{(r+H)^2+a^2}-2r-H\right)+$$

$$+\frac{1}{2}r^2\frac{a^2H}{(a^2+H^2)^{\frac{3}{2}}}\lg.\frac{a^2+H^2+rH+\sqrt{a^2+H^2}.\sqrt{(r+H)^2+a^2}}{rH+r\sqrt{a^2+H^2}}. \qquad 25)$$

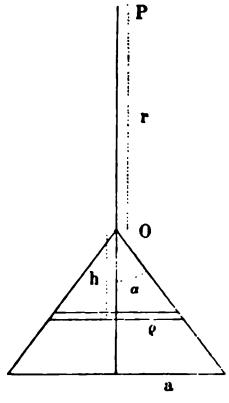


Fig. 6.

§. 9. Wollte man den Wert des Potentials in einem Punkte ausserhalb der Axe bestimmen, so müsste man nach § 6. den Ausdruck 25) nach Potenzen von r entwickeln; man würde aber dabei auf bedeutende Umständlichkeiten stossen. Indem man aber direct von Formel 24) ausgeht, kann man viel bequemer zu dieser Reihenentwickelung gelangen.

Bezeichnet man mit a (Fig. 6) den halben Oeffnungswinkel des Kegels, so ist

$$h=\rho\cot a \qquad dh=\cot a\,.\,d\rho. \qquad 26)$$

Führt man diese Substitution aus, so wird in 24):

$$\sqrt{(r+h)^2+\rho^2}=r\left(1+2\frac{\rho}{r\sin a}\cos a+\frac{\rho^2}{r^2\sin^2 a}\right)^{\frac{1}{2}}. \qquad 27)$$

Wenn nun $\rho > r\sin a$, so ist bekanntlich *:

* Thomson und Tait: Theor. Physik, Anhang B, (r)

$$\left(1+2\frac{\rho}{r\sin\alpha}\cos\alpha+\frac{\rho^2}{r^2\sin^2\alpha}\right)^{-\frac{1}{2}}=$$

$$=\sum_{k=0}^{\infty}(-1)^k Q_k(\cos\alpha)\frac{\rho^k}{r^k\sin^k\alpha}, \quad 28)$$

wo $Q_k(\cos\alpha)$ die Kugelfunction k-ter Ordnung von $\cos\alpha$ bezeichnet (§. 6).

Daraus ergiebt sich, dass

$$\left(1+2\frac{\rho}{r\sin\alpha}\cos\alpha+\frac{r^2}{r^2\sin^2\alpha}\right)^{\frac{1}{2}}=$$

$$=\left(1+2\frac{\rho}{r\sin\alpha}\cos\alpha+\frac{\rho^2}{r^2\sin^2\alpha}\right)\sum_{k=0}^{\infty}(-1)^k Q_k(\cos\alpha)\frac{\rho^k}{r^k\sin^k\alpha},$$

oder nach Potenzen von ρ geordnet:

$$\left(1+2\frac{\rho}{r\sin\alpha}\cos\alpha+\frac{\rho^2}{r^2\sin^2\alpha}\right)^{\frac{1}{2}}=\sum_{k=0}^{\infty}c_k\frac{\rho^k}{r^k\sin^k\alpha}, \quad 29)$$

wobei, wie leicht ersichtlich c_k durch folgende Gleichung bestimmt wird:

$$c_k=(-1)^k\left(Q_k(\cos\alpha)-2\cos\alpha\,Q_{k-1}(\cos\alpha)+Q_{k-2}(\cos\alpha)\right),\quad k=2,3,\ldots$$

da aber allgemein:

$$Q_{k-2}=\frac{2k-1}{k-1}\cdot\cos\alpha\,.\,Q_{k-1}-\frac{k}{k-1}Q_k,^{*} \quad 30)$$

so wird einfach:

$$c_k=\frac{(-1)}{k-1}\left\{\cos\alpha\,.\,Q_{k-1}(\cos\alpha)-Q_k(\cos\alpha)\right\},\quad k=2,3,\ldots \quad 31)$$

und

$$c_0=1,\quad c_1=\cos\alpha. \quad 32)$$

Nach Formel 27) und 29) hat man also

$$\int_0^H\sqrt{(r+h)^2+\rho^2}\,dh=r\cot\alpha\int_0^a\sum_{k=0}^{\infty}c_k\frac{\rho^k}{r^k\sin^k\alpha}\,d\rho=$$

$$=a\,.\,r\,.\,\cot\alpha\sum_{k=0}^{\infty}\frac{c_k}{k+1}\left(\frac{a}{r\sin\alpha}\right)^k;\quad r\sin\alpha>a. \quad 33)$$

* JORDAN: Cours d'Analyse I. § 93.

Diese Reihe bleibt auch dann noch convergent, wenn $r \sin a = a$; denn in diesem Falle geht sie in

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{c_k}{k+1}$$

über; da aber immer $|Q_k| \leqq 1$ *, so bleibt auch immer (Form. 31)

$$|c_k| = \frac{1}{k-1} |Q_{k-1} \cos a - Q_k| \leqq \frac{2}{k-1};$$

also wenn $k > 2$

$$\left| \frac{c_k}{k+1} \right| \leqq \frac{2}{k^2-1} < \frac{2}{(k-1)^2}.$$

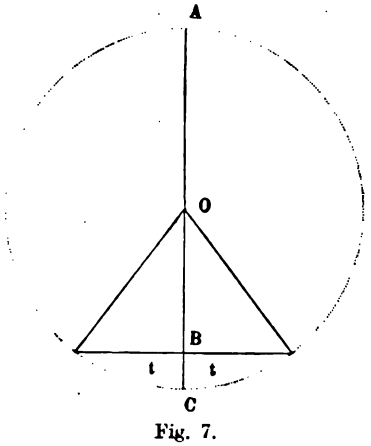


Fig. 7.

Die Reihe $\sum_{k=2}^{\infty} \frac{1}{(k-1)^2}$ ist aber convergent.

Wenn man noch in Betracht zieht, dass in 24)

$$\int_0^H (r+h)\,dh = \cot a \int_0^a (r+\rho \cot a)\,d\rho = \cot a \left(ar + \frac{1}{2} a^2 \cot a \right), \quad 34)$$

so erhält man aus (33) und (34) nach (24) schliesslich im Punkte P der Axe:

* F. NEUMANN Vorles. über die Theor. des Potentials und der Kugelfunctionen, 2. §.

$$V_0 = 2\pi\sigma a^2 \frac{\cot a}{\sin a} \sum_{k=2}^{\infty} \frac{c_k}{k+1} \left(\frac{a}{r \sin a}\right)^{k-1}, \qquad 35)$$

Liegt nun der Potentialpunkt ausserhalb der Axe und bildet seine Entfernung r von der Spitze O des Kegels mit dessen Axe den Winkel ϑ, so wird das Potential in demselben (§. 6):

$$V_k = 2\pi\sigma a^2 \frac{\cot a}{\sin a} \sum_{k=2}^{\infty} \frac{c_k}{k+1} \left(\frac{a}{r \sin a}\right)^{k-1} Q_{k-2}; \qquad r \sin a \geqq a, \quad 36)$$

wo einfach Q_{k-2} für $Q_{k-2}(\cos\vartheta)$ geschrieben wurde.

Reihe 36) stellt also, wie leicht ersichtlich, den Wert des Potentials in jenen Punkten dar, deren Entfernung von der Spitze des Kegels nicht kleiner ist als die Höhe $\frac{a}{\sin a}$ der Mantelfläche, die also nicht innerhalb einer Kugel K liegen (Fig. 7), deren Mittelpunkt die Spitze des Kegels ist und die durch den Rand des Kegels hindurchgeht. Da diese Punkte immer ausserhalb der Masse des Kegels liegen, so kann in Reihe 36) ϑ alle Werte von O bis π annehmen.*

§. 10. Liegt jedoch der Potentialpunkt P innerhalb der Kugel K, ist also $r \sin a < a$, so kann man den Kegel durch einen zu seiner Axe senkrechten Schnitt so in zwei Teile zerlegen, dass der dadurch entstehende kleinere Kegel eine Basis vom Radius $r \sin a$ besitzt, also die Höhe seiner Mantelfläche gleich r ist. Das Potential des kleineren Kegels wird für ein beliebiges ϑ durch Reihe 36) gegeben, wenn wir darin $r \sin a$ für a setzen; dann geht 36) in

$$2\pi\sigma r^2 \cos a \sum_{k=2}^{\infty} \frac{c_k}{k+1} Q_{k-2}. \qquad 37)$$

über. Es bleibt also nur das Potential des zweiten Teiles, des abgestumpften Kegels zu entwickeln übrig.

Es scheint also geboten, ganz allgemein einen abgestumpften Kegel zu betrachten, dessen obere Basis einen Radius ρ_0 besitzt in der Entfernung h_0 von der Spitze O (Fig. 8). Liegt der Potentialpunkt P in der Axe in einer solchen Entfernung r von der

---

* Thomson und Tait: Theor. Physik §. 546.

Spitze, dass $\rho_0 > r \sin \alpha$, so ist das Potential v des abgestumpften Kegels in P nach §. 8, Gleichung 24)

$$v = 2\pi\sigma \int_{h_0}^{H} \sqrt{(r+h)^2+\rho^2}\, dh - 2\pi\sigma \int_{h_0}^{H} (r+h)\, dh. \qquad 38)$$

Führt man hierin die Substitution 26) aus, so wird ähnlich wie in §. 9, Form. 29)

$$\sqrt{(r+h)^2+\rho^2} = \frac{\rho}{\sin\alpha}\left(1+2\frac{r\sin\alpha}{\rho}\cos\alpha+\frac{r^2\sin^2\alpha}{\rho^2}\right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$= \frac{\rho}{\sin\alpha}\sum_{k=0}^{\infty} c_k \frac{r^k \sin^k\alpha}{\rho^k}; \quad r\sin\alpha < \rho. \qquad 39)$$

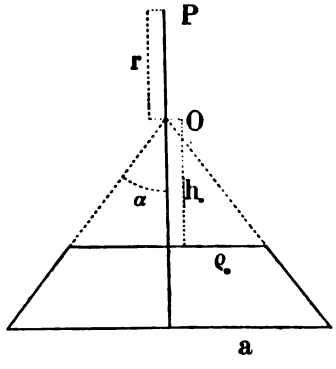


Fig. 8.

Setzt man 39) in 38) und führt die leichte Integration gliederweise aus, so wird

$$\int_{h_0}^{H} \sqrt{(r+h)^2+\rho^2}\, dh = \frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(c_0\frac{a^2}{2}+c_1 a r\sin\alpha+c_2\lg a\,.\,r^2\sin^2\alpha - \right.$$

$$\left. -\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{a}\right)^k\right) -$$

$$-\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(c_0\frac{\rho_0^2}{2}+c_1\rho_0 r\sin\alpha+c_2\lg\rho_0\,.\,r^2\sin^2\alpha - \right.$$

$$\left. -\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\right)^k\right); \quad r\sin\alpha < \rho_0 < a. \qquad 40)$$

Da ferner nach Form. 34)

$$\int_{h_0}^{H}(r+h)\,dh=\cot\alpha\,.\,(ar+\tfrac{1}{2}a^2\cot\alpha)-\cot\alpha\,(\rho_0 r+\tfrac{1}{2}\rho_0^2\cot\alpha),\quad 41)$$

so erhält man schliesslich als Wert des Potentials des abgestumpften Kegels im Punkte P der Axe:

$$v=2\pi\sigma a^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0-\cos\alpha)+(c_1-1)\frac{r\sin\alpha}{a}+c_2\lg a\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{a^2}-\right.$$

$$\left.-\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{a}\right)^k\right)-$$

$$-2\pi\sigma\rho_0^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0-\cos\alpha)+(c_1-1)\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}+c_2\lg\rho_0\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{\rho_0^2}-\right.$$

$$\left.-\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\right)^k\right);\ r\sin\alpha\leqq\rho_0<a.\quad 42)$$

Dass Reihe 42) auch für $r\sin\alpha=\rho_0$ convergent bleibt, kann eine der vorigen analoge Betrachtung beweisen (§. 9 bei Form. 33).

Liegt der Punkt P ausserhalb der Axe, so ist das Potential in demselben aus 42) nach §. 6

$$v=2\pi\sigma a^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0-\cos\alpha)\,Q_0+(c_1-1)\frac{r\sin\alpha}{a}\,.\,Q_1+\right.$$

$$\left.+c_2\lg a\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{a^2}\,Q_2-\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{a}\right)^k Q_k\right)-$$

$$-2\pi\sigma\rho_0^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0-\cos\alpha)\,Q_0+(c_1-1)\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\,.\,Q_1+\right.$$

$$\left.+c_2\lg\rho_0\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{\rho_0^2}\,Q_2-\right.$$

$$\left.-\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\right)^k Q_k\right);\qquad r\sin\alpha\leqq\rho_0<a.\quad 43)$$

§ 11. Es kann nun leicht die in §. 10 gestellte Aufgabe gelöst werden. Der Kegel wurde in zwei Teile geteilt. Das Potential des kleineren Kegels ist durch 37) gegeben; der andere Teil, der abgestumpfte Kegel ist aber ein solcher, dass der Radius seiner oberen Basis $\rho_0=r\sin\alpha$ ist; Reihe 43) ist auf ihn daher eben

noch anwendbar; setzt man darin demnach $\rho_0 = r \sin \alpha$, so ergiebt sich das Potential dieses abgestumpften Kegels

$$v = 2\pi\sigma a^2 \frac{\cot \alpha}{\sin \alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0 - \cos\alpha)\, Q_0 + (c_1 - 1)\frac{r \sin \alpha}{a}\, Q_1 + \right.$$
$$\left. + c_2 \lg a \,.\, \frac{r^2 \sin^2 \alpha}{a^2}\, Q_2 - \sum_{k=3}^{\infty} \frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r \sin \alpha}{a}\right)^k Q_k\right) -$$
$$- 2\pi\sigma r^2 \cos\alpha\left(\tfrac{1}{2}(c_0 - \cos\alpha)\, Q_0 + (c_1 - 1)\, Q_1 + c_2 \lg r \sin\alpha \,.\, Q_2 - \right.$$
$$\left. - \sum_{k=3}^{\infty} \frac{c_k}{k-2} Q_k\right); \qquad r \sin\alpha < a. \qquad 44)$$

Das Potential V_e des ganzen Kegels im Punkte P ausserhalb der Axe ist also die Summe von 37) und 44); demnach

$$V_e = 2\pi\sigma r^2 \cos\alpha\left(\sum_{k=2}^{\infty} \frac{c_k}{k+1} Q_k - \tfrac{1}{2}(c_0 - \cos\alpha)\, Q_0 - (c_1 - 1)\, Q_1 - \right.$$
$$\left. - c_2 \lg r \sin\alpha \,.\, Q_2 - \sum_{k=3}^{\infty} \frac{c_k}{k-2} Q_k\right) +$$
$$+ 2\pi\sigma a^2 \frac{\cot \alpha}{\sin \alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0 - \cos\alpha)\, Q_0 + (c_1 - 1)\frac{r \sin \alpha}{a}\, Q_1 + \right.$$
$$\left. + c_2 \lg a \,.\, \frac{r^2 \sin^2 \alpha}{a^2}\, Q_2 - \sum_{k=3}^{\infty} \frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r \sin \alpha}{a}\right)^k Q_k\right); \quad r \sin\alpha < a. \quad 45)$$

Reihe 45) stellt aber das Potential nur in solchen Punkten dar, die vom Teile OA der Axe (Fig. 7) erreicht werden können, ohne dass man einen mit Masse gefüllten oder einen solchen Raum zu durchschreiten hätte, in dem die Reihe nicht convergirt.* Reihe 45) giebt also nicht den Wert des Potentials im Inneren des Kegels, auch nicht im Raume t zwischen der Basis und der Kugel K (Fig. 7), ϑ kann in derselben also nur Werte von 0 bis $\pi - \alpha$ annehmen.

§. 12. Es muss also eine Reihenentwickelung des Potentials im Raume t gesucht werden. Es liege der Potentialpunkt P in demselben in der Entfernung r von der Spitze des Kegels. Man kann dann den Kegel durch einen zur Axe senkrechten Schnitt

* Thomson und Tait: Theor. Phys. §. 546.

wieder so in zwei Teile zerlegen, dass die Basis des dadurch entstehenden kleineren Kegels einen Radius $r \sin \alpha$ besitzt, die Höhe seiner Mantelfläche also r ist. Das Potential des kleineren Kegels wird wieder durch Reihe 37) dargestellt. Es bleibt nur noch das Potential des abgestumpften Kegels zu bestimmen übrig. Man ist daher auf die Betrachtung des Potentials im Raume l eines abgestumpften Kegels angewiesen, dessen obere Basis den Radius $\rho_0 > r \sin \alpha$ besitzt. In §. 10 wurde ein ähnlicher Fall untersucht, nur lag da der Potentialpunkt oberhalb des Kegels, während er jetzt unterhalb desselben liegt.

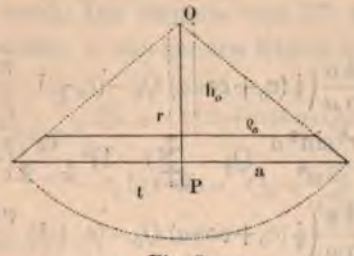


Fig. 9.

Es liege der Punkt P in der Axe, in einer Entfernung r von der Spitze des Kegels (Fig. 9), dann wird unter Beibehaltung der früheren Bezeichnung das Potential V in P:

$$V = 2\pi\sigma \int_{h_0}^{H} \sqrt{(r-h)^2+\rho^2}\, dh - 2\pi\sigma \int_{h_0}^{H} (r-h)\, dh, \qquad 46)$$

oder wenn wieder

$$h = \rho \cot \alpha, \qquad dh = \cot \alpha \,.\, d\rho, \qquad 47)$$

so wird ähnlich den früher behandelten Fällen (§. 9, 10)

$$\sqrt{(r-h)^2+\rho^2} = \frac{\rho}{\sin \alpha} \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k c_k \left(\frac{r \sin \alpha}{\rho}\right)^k, \qquad r \sin \alpha < \rho. \qquad 48)$$

Setzt man 47) und 48) in 46), führt die leichte Integration gliederweise aus, so findet man:

$$V=2\pi\sigma a^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)-(c_1+1)\frac{r\sin\alpha}{a}+c_2\lg a\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{a^2}-\right.$$
$$\left.-\sum_{k=3}^{\infty}(-1)^k\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{a}\right)^k\right)-$$
$$-2\pi\sigma\rho_0^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)-(c_1+1)\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}+c_2\lg\rho_0\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{\rho_0^2}-\right.$$
$$\left.-\sum_{k=3}^{\infty}(-1)^k\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\right)^k\right)\qquad 49)$$

Bildet aber die Entfernung r mit dem unterhalb der Spitze liegenden Teil der Axe den den Winkel η, so wird das Potential (§. 6):

$$V=2\pi\sigma a^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)\,Q_0-(c_1+1)\frac{r\sin\alpha}{a}\,Q_1+\right.$$
$$+c_2\lg a\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{a^2}\,Q_2-\left.\sum_{k=3}^{\infty}(-1)^k\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{a}\right)^k Q_k\right)-$$
$$-2\pi\sigma\rho_0^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)\,Q_0-(c_1+1)\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\,Q_1+\right.$$
$$+c_2\lg\rho_0\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{\rho_0^2}\,Q_2-$$
$$\left.-\sum_{k=3}^{\infty}(-1)^k\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\right)^k Q_k\right);\qquad r\sin\alpha\leqq\rho_0<a.\qquad 50)$$

wobei Q_k die Kugelfunction k-ter Ordnung von $\cos\eta$ ist (§. 6). Dass die Reihe 50) auch für $r\sin\alpha=\rho_0$ convergent bleibt, kann ähnlich wie im §. 9 bewiesen werden. Reihe 50) stellt aber das Potential nur in solchen Punkten dar, die vom Teile BC der Axe (Fig. 7) erreichbar sind, ohne dass man einen mit Masse gefüllten oder einen solchen Raum zu durchschreiten hätte, in dem Reihe 50) nicht mehr convergirt.*

§. 13. Es kann nun leicht das Potential V_t des ganzen Kegels im Raume t bestimmt werden. Der Kegel wurde (§. 12) in einen kleineren Kegel mit $r\sin\alpha$ als Radius seiner Basis und in einen abgestumpften Kegel geteilt mit $\rho_0=r\sin\alpha$ als Radius seiner

* Thomson und Tait: Theor. Physik §. 546.

oberen Basis. Bezeichnet man wieder mit ϑ den Winkel zwischen und dem oberhalb der Spitze liegenden Teil der Axe, so ist

$$\pi - \eta = \vartheta;$$

da ferner wie aus 19) ersichtlich:

$$Q_k(\cos(\pi - \vartheta)) = (-1)^k Q_k(\cos\vartheta),$$

so wird man in Formel 50) $(-1)^k Q_k$ anstatt Q_k setzen müssen, wodurch der Factor $(-1)^k$ aus der so benützten Formel 50) überall verschwindet. Das Potential des kleineren Kegels wird durch Reihe 37) gegeben; jenes des abgestumpften Kegels durch 50), wenn man darin $\rho_0 = r\sin\alpha$ setzt. Die Summe von 37) und 50) giebt also den Wert des Potentials V_t des ganzen Kegels im Raume t:

$$V_t = 2\pi\sigma r^2\cos\alpha\left(\sum_{k=2}^{\infty}\frac{c_k}{k+1}Q_{k-2} - \tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)Q_0 - (c_1+1)Q_1 - \right.$$
$$\left. - c_2\lg r\sin\alpha\,.\,Q_2 + \sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}Q_k\right) +$$
$$+ 2\pi\sigma a^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)Q_0 + (c_1+1)\frac{r\sin\alpha}{a}\,.\,Q_1 + \right.$$
$$\left. + c_2\lg a\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{a^2}\,.\,Q_2 - \sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{a}\right)^k Q_k\right);\quad r\sin\alpha < a. \quad 51)$$

§. 14. Die bisherigen Resultate können nun so zusammengefasst werden: das Potential wurde für alle ausserhalb des Kegels liegende Punkte in convergente Reihen entwickelt. Ausserhalb der Kugel K (Fig. 7), also für $r\sin\alpha > a$ und $\vartheta = 0 \ldots \pi$ giebt Reihe 36); innerhalb der Kugel für $r\sin\alpha < a$ und $\vartheta = 0 \ldots \pi - \alpha$ Reihe 45) und für $r\sin\alpha < a$ und $\vartheta = \pi - \alpha \ldots \pi$ im Raume t Reihe 51) den Wert des Potentials.

Es bleiben also nur noch die inneren Punkte des Kegels übrig; die bieten aber gar keine Schwierigkeiten mehr dar. Liegt nämlich der Potentialpunkt P im Inneren des Kegels, so kann man durch ihn einen zur Axe senkrechten Schnitt führen; ρ_0 sei der Radius der Basis des entstehenden kleineren Kegels, zugleich der Radius der oberen Basis des abgestumpften Kegels. Das Potential des kleineren Kegels in P ist nach Reihe 51):

$$2\pi\sigma r^2\cos\alpha\left(\sum_{k=2}^{\infty}\frac{c_k}{k+1}Q_{k-2}-\tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)\,Q_0-(c_1+1)\,Q_1-\right.$$
$$\left.-c_2\lg r\sin\alpha\,.\,Q_2+\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}Q_k\right)+$$
$$+2\pi\sigma\rho_0^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)\,Q_0+(c_1+1)\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}Q_1+\right.$$
$$\left.+c_2\lg\rho_0\cdot\frac{r^2\sin^2\alpha}{\rho_0^2}\cdot Q_2-\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\right)^k Q_k\right);\quad 52)$$

jenes des abgestumpften Kegels aber nach Reihe 43):

$$2\pi\sigma a^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0-\cos\alpha)\,Q_0+(c_1-1)\frac{r\sin\alpha}{a}Q_1+\right.$$
$$\left.+c_1\lg a\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{a^2}Q_1-\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{a}\right)^k Q_k\right)-$$
$$-2\pi\sigma\rho_0^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0-\cos\alpha)\,Q_0+(c_1-1)\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}Q_1+\right.$$
$$\left.+c_2\lg\rho_0\cdot\frac{r^2\sin^2\alpha}{\rho_0^2}Q_2-\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{\rho_0}\right)^k Q_k\right).\qquad 53)$$

Das Potential V_i des ganzen Kegels in P ist also die Summe von 52) und 53); demnach nach Abkürzungen:

$$V_i=2\pi\sigma r^2\cos\alpha\left(\sum_{k=2}^{\infty}\frac{c_k}{k+1}Q_{k-2}-\tfrac{1}{2}(c_0+\cos\alpha)\,Q_0-(c_1+1)\,Q_1-\right.$$
$$\left.-c_2\lg r\sin\alpha\,.\,Q_2+\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}Q_k\right)+$$
$$+2\pi\sigma a^2\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha}\left(\tfrac{1}{2}(c_0-\cos\alpha)\,Q_0+(c_1-1)\frac{r\sin\alpha}{a}Q_1+\right.$$
$$\left.+c_2\lg a\,.\,\frac{r^2\sin^2\alpha}{a^2}Q_2-\sum_{k=3}^{\infty}\frac{c_k}{k-2}\left(\frac{r\sin\alpha}{a}\right)^k Q_k\right)+$$
$$+2\pi\sigma\rho_0^2\cot^2\alpha Q_0+4\pi r\rho_0\cot\alpha Q_1.\qquad 54)$$

Vergleicht man die Reihe 54) mit 45), so findet man nach entsprechenden Reductionen leicht:

$$V_i=V_r-2\pi\sigma r^2(\cos\alpha+2\cos\vartheta)+$$
$$+2\pi\sigma\rho\cot\alpha(\rho_0\cot\alpha+2r\cos\vartheta)$$
$$\pi>\vartheta>\pi-\alpha;$$

Da aber, wie aus Fig. 10 ersichtlich,

$$\rho_0 = -r\cos\vartheta \,.\, \mathrm{tg}\,\alpha$$

so wird endlich

$$V_i = V_e - 2\pi\sigma r^2(\cos\alpha+\cos\vartheta)^2 \quad \pi > \vartheta > \pi-\alpha. \qquad 55)$$

Man sieht zugleich, dass die Reihen 55) und 45) für Punkte der Mantelfläche des Kegels — der Grenze ihres Gültigkeitsbereiches — sowohl für das Potential, als auch für seine ersten Differentialquotienten denselben Wert geben, da dort

$$\cos\alpha+\cos\vartheta=0.$$

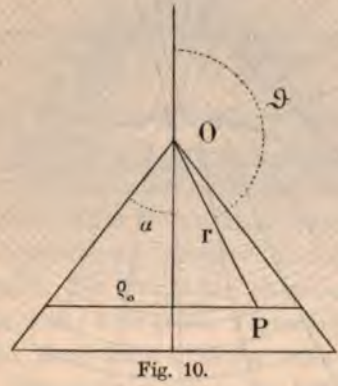


Fig. 10.

§. 15. Behufs graphischer Construction der Niveaucurven und Kraftlinien wurde mittels der hier entwickelten Reihen der Wert des Potentials in einer Anzahl von Punkten numerisch berechnet. Natürlich musste dabei ein specieller Kegel angenommen werden; es wurde ein solcher Kegel gewählt, dessen Oeffnungswinkel $\frac{1}{2}\pi$ ist; also war $\alpha = \frac{1}{4}\pi$. Es wurde ferner $\sigma = 1$ und $a = 1$ gesetzt. Die Werte des Potentials wurden dann für $\vartheta = 0°,\ 10° \ldots 180°$ und $r = 0.05,\ 0.10 \ldots 2{\cdot}50$ berechnet, hernach die Niveaucurven und Kraftlinien nach der im §. 3 beschriebenen Weise gezeichnet, wie sie Fig. 11 zeigt. Das auf derselben sichtbare Dreieck ist ein ebener Durcschnitt des Kegels durch die Axe. Die charakteristische Eigentümlichkeit der Niveau-

curven, dass sich ihre Krümmung an der Grenze des Kegels sprungweise ändert, ist in der Zeichnung nicht bemerkbar.

In jenem Punkte, in welchem die Kraftlinien sich treffen, besitzt das Potential ein Maximum, sein Wert ist dort gleich

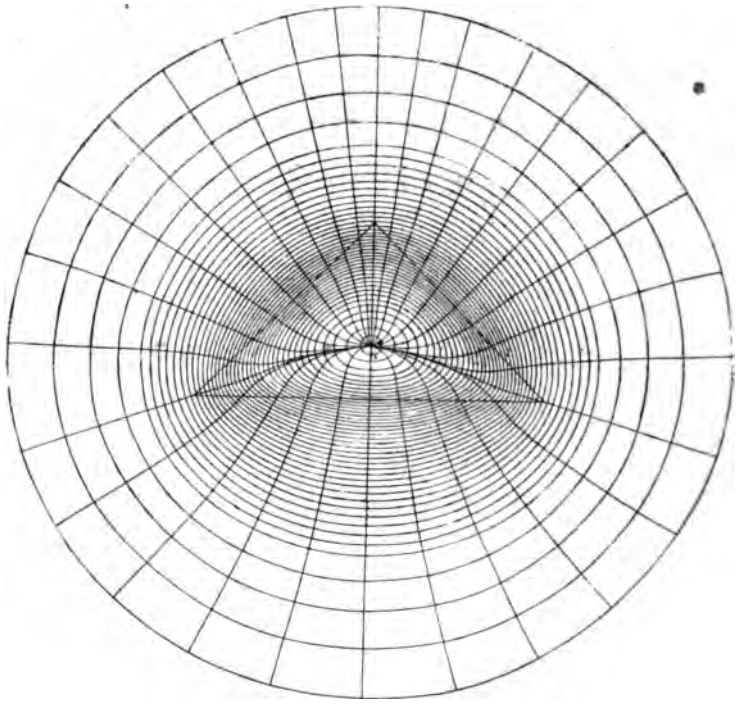


Fig. 11.

2·309; die Entfernung dieses Punktes von der Basis ist gleich 0·310. Der Wert des Potentials ist auf der innersten Niveaucurve 2·300, auf den darauffolgenden 2·280, 2·240, 2·200 u. s. w., so dass die Potentialdifferenz zweier benachbarten Curven 0·040 beträgt; nur bei den fünf äussersten beträgt sie 0·080, der Wert des Potentials auf denselben bezw. gleich 0·840, 0·760, . . . 0·520.

13.

ÜBER CHEMISCHE AFFINITÄT.

Gelesen in der mineralogisch-chemischen Fachsitzung der kön. ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Budapest den 28. November 1893.

Von Dr. CARL v. THAN,

O. M. UND CLASSEN-PRÄSIDENT DER AKADEMIE, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU BUDAPEST.

Aus: »Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz» (Ergänzungshefte zu den Naturwissenschaftlichen Mittheilungen, Organ der k. u. Naturw. Gesellschaft), Februar-Heft 1894, p. 1.

Der gelehrte Professor der Chemie an der Universität zu Santiago, Dr. EUGEN PINERUA ist von der spanischen Regierung beauftragt worden, im l. J. eine Eröffnungsrede an der genannten Universität zu halten. Zum Gegenstand dieser Rede wählte er die geschichtliche Entwickelung unserer Kenntnisse bezüglich der chemischen Affinität. Die Frage der chemischen Affinität hat in den letzten Jahren zwar sehr grosse Fortschritte gegen die Lösung derselben gemacht, doch kann dieselbe noch bei weitem nicht als definitiv erledigt betrachtet werden. Zu Folge der beinahe stürmischen Entwickelung derselben ist die Frage in der neuesten Zeit in gewissem Sinne beinahe etwas verdunkelt worden, sofern dies bezüglich die Ansichten der Fachgelehrten häufig sehr abweichend sind. Dies hat Herrn Dr. PINERUA veranlasst, die Meinungen competenter Fachgelehrten in dieser Frage brieflich einzuholen. Diese hat er in seiner Eröffnungsrede in gelungener Weise dazu verwendet, um den gegenwärtigen Stand der Frage klarzustellen. Der genannte Herr Professor hat auch mich mit einer Anfrage beehrt, und in Erwiederung meiner Antwort war er so freundlich, mir vor Kurzem seine ausführliche Rede einzusenden. Die selbständig in einem Umfange von 238 Seiten erschienene Arbeit ist folgendermassen betitelt: «*Los grandes problemas de la química contemporánea, y de la filosofía natural* por el dr.

E. PINERUA y Alvarez. Santiago 1893.» Das Werk enthält fünf Abschnitte, wovon der erste zur Einleitung dient, der zweite befasst sich mit der Auffassung der alten Völker über die Naturerscheinungen, insbesondere der Zusammensetzung der Körper, geht dann auf geschichtlicher Basis zu der Betrachtung der hieher gehörigen neueren wissenschaftlichen Systeme, in welcher er die Ansichten der hervorragenden Philosophen und Naturforscher charakterisirt. In dem dritten Abschnitte sind die Begriffe der Materie, der Kraft, der Zeit und des Raumes auseinandergesetzt. Der vierte bespricht die moderne chemische Atomistik, die kinetische Theorie von Clausius. Den Begriff der Elemente darstellend, entwickelt er ausführlicher das periodische Gesetz und Classificirung der Elemente. Alle diese Gegenstände behandelt der Verfasser auf historischer Grundlage, mit Anführung zahlreicher Citate aus der Literatur. An den betreffenden Stellen schaltet er häufig seine eigenen recht interessanten und klar umschriebenen Ansichten ein. Der fünfte Abschnitt, welcher etwa den dritten Teil des ganzen Werkes ausmacht, ist den chemischen Erscheinungen im Allgemeinen und der chemischen Verwandtschaft insbesondere gewidmet. Da in diesem Abschnitte die bezüglichen Ansichten der derzeitigen Fachgelehrten nach ihren eigenen Mitteilungen zusammengestellt sind, wird es bei der Wichtigkeit des Gegenstandes nicht ohne Interesse sein, wenn ich die geehrte Fachsitzung mit diesem Teil des Abschnittes näher bekannt mache.

Zu Beginn des Abschnittes entwickelt der Verfasser die Ansichten der alten Völker über die Affinität, welche während einer sehr langen Periode der geschichtlichen Entwickelung der Wissenschaft maassgebend war. Charakteristisch war es für dieses Zeitalter, dass man zur Erklärung der chemischen Erscheinungen, den unmittelbaren Eingriff der übernatürlichen und mystischen Gewalten angenommen hat. Der erste war Albertus Magnus, welcher die Ursache, zufolge deren sich zwei oder mehr Körper chemisch verbinden, mit dem Worte *Affinität* bezeichnet hat. Dann berührt der Verfasser in der Kürze die hiehergehörigen Ansichten von BECHER, STAHL, BOERHAVE, BERGMANN, SCHEELE, BOYLE, NEWTON und Anderen, und schreibt den Anschauungen von FOURCROY, hauptsächlich aber jenen von BERTHOLLET die grösste

Bedeutung zu. Ebenfalls kurz behandelt er die bezüglichen Arbeiten von KIRWAN, WENZEL, WOLLASTON, THÉNARD, DUMAS, FARADAY, AMPÈRE, übergeht sodann auf die elektrochemische Theorie von BERZELIUS und charakterisirt diese in der von HELMHOLTZ berichtigten neuen Auffassung. Unmittelbar darauf teilt er die Ansichten von E. H. BARTLEY (New-York, 20. Juli 1893) mit, deren wesentlicher Inhalt sich folgendermaassen darstellt: . . . . «*Die Affinität ist nach meiner Ansicht nichts Anderes, als die Anziehungskraft der materiellen Atome, welche auf eine specifische Polarität der Atome selbst zurückgeführt werden kann. Diese Polarität ist ähnlich derjenigen des Magneten, mit dem Unterschiede, dass die Anzahl der Pole eine wechselnde, und auch die Art ihrer Wirkung eine verschiedenartige ist. Die entgegengesetzten Pole der Atommagnete ziehen sich an und neutralisiren sich (in den Verbindungen) gegenseitig . . . Die Kraft der Polarität kann sich in Licht, Wärme, Elektrizität oder mechanische Energie u. s. w. umsetzen. Durch Vermittelung dieser Erscheinungsformen kann die Stärke derselben gemessen werden. Die Molekel ist eine Gruppe von Atomen, welche durch eine dem Magnetismus ähnliche Kraft vereinigt sind.*» Dieser Auffassung ähnlich erklärt W. SPRING (Lüttich, 13. Mai) die chemische Anziehung, sofern er dieselbe der Wechselwirkung der die Atome umkreisenden elektrischen Ströme zuschreibt, ähnlich derjenigen Anziehung, welche das Eisen und der Stahl im magnetischen Zustande ausüben.

Nachdem Verfasser den Einfluss der grossen Errungenschaften der Thermodynamik, der Dissociation und der Ergebnisse der thermochemischen Untersuchungen auf die Chemie in einigen Zügen skizzirt, übergeht er auf die neuere Auffassung der Frage der Affinität, und teilt diesbezüglich die schriftlich eingeholten Meinungen der competenten Fachgelehrten mit. Aus diesen hebe ich meist nach dem Originaltexte, doch in einigen Fällen abgekürzt, die Nachfolgenden hervor:

G. MAGNANINI (Modena, 1. Juli) hält dafür . . . «*dass die chemische Affinität am wahrscheinlichsten zu denjenigen Formen der Energie gehört, wie die Wärme*».

Nach der Ansicht von W. RAMSAY (London, 22. Juni) *ist es sehr wahrscheinlich, dass es nur eine Gattung der Energie gibt, gegen-*

wärtig sind wir aber gezwungen, sehr verschiedene Arten derselben anzunehmen« . . Nachdem er entwickelt hat, dass alle besser bekannten Arten der Energie in zwei Factoren zerlegt werden können, setzt er weiter fort: . . »*Ich glaube, die zwei Faktoren der chemischen Energie sind, die Affinität und das Atomgewicht, doch bin ich deren nicht gewiss . . . Ich betrachte die chemische Energie als eine selbständige Art der Energie. Es kann zufällig geschehen, dass wir zwischen der Affinität und zwischen dem einen Faktor einer anderen Art Energie, z. B. der Wärme, eine Beziehung finden, bisher ist es aber nicht gelungen, diese Analogieen und Beziehungen aufzuklären.*«

CALDERÓN Y ARANA, Professor der spanischen Centraluniversität, sagt wesentlich Folgendes: »*. . .Ich erkenne es an, dass die Wärme, die Elektricität und die mechanischen Wirkungen, nach dem Gesetze der Erhaltung der Energie in specifisch chemische Kraft umgewandelt werden können. Daraus folgt aber nicht notwendig, dass die Affinität ein selbständiges Ding sein müsse.*«

Der Verfasser entwickelt hierauf die bekannten Ansichten BERTHELOT's auf Grund seiner »Essai de mécanique chimique« und einer speciellen Mitteilung (Paris, 18. Mai), nach welchen die in den chemischen Reaktionen ausgetauschten Wärmemengen das Maass der Summen der physikalischen und chemischen Arbeiten darstellen.

Dementsprechend schliesst der genannte Gelehrte »*dass die Affinität die Resultante derjenigen Wirkungen ist, welche aus der Vereinigung von zwei oder mehreren heterogenen Körpern zu einem homogenen Körper hervorgeht.*« Dann zählt der Verfasser die Hauptsätze auf, welche BERTHELOT in seinem angeführten Werke so ausführlich entwickelt hat, und interpretirt dieselben. Zuletzt setzt er sammt den Einwänden das berühmt gewordene »Prinzip der grössten Arbeit von BERTHELOT« eindringlich auseinander, wonach »*jede freiwillig verlaufende chemische Reaction immer zur Herstellung desjenigen Körpersystems strebt, welches mit der grössten Wärmeentwickelung einhergeht.*« Dies formulirt BERTHELOT in anderer Weise folgendermaassen: »*Eine jede chemische Reaction, welche ohne vorhergehende Arbeit (travail preliminair) und ohne Zufuhr fremder Energie Wärme erzeugt, verläuft not-*

wendiger Weise freiwillig.» Dies ist der Satz von der Notwendigkeit der Reaktionen.

Die Ansichten von A. DITTE (Paris, 29. Mai und 7. Juni) decken sich mit denjenigen von BERTHELOT.

FERREIRA DA SILVA, Mitglied der Lissabonner Akademie, erklärt nach der Kritik der Engländer und der Deutschen, wie alle, so auch die BERTHELOT'sche Auffassung für provisorisch, doch ist die letztere gegenwärtig die beste in der Wissenschaft.

Der Verfasser ist auch der Ansicht, dass die thermochemischen Untersuchungen von BERTHELOT einen grossen Fortschritt in der Chemie bedeuten. Seine Auffassung erklärt sehr viele Tatsachen, aber es stehen auch viele damit in Widerspruch. In dieser Hinsicht erwähnt er die Resultate der Untersuchungen von THOMSEN und OSTWALD, welche constatirt haben, dass zwischen der Stärke der Säuren und deren Neutralisationswärme kein Zusammenhang besteht. Insbesondere betont er die Existenz der reciproken Reaktionen. In den letzteren kann bei derselben Temperatur je nach der relativen Menge der reagirenden Stoffe die Wärmetönung positiv oder negativ sein. Auf Grund dieser Tatsachen spricht sich der Verfasser dahin aus, dass das thermische Maximum unmöglich als entscheidende Ursache des Sinnes der chemischen Reactionen angenommen werden kann. Die thermochemischen Deutungen von THOMSEN und BERTHELOT haben zu gar keinen befriedigenden Ergebnissen geführt. Derselben Ansicht sind die Professoren der Universitäten von Madrid und Barcelona CALDERON ARANA und MASCARENAS HERNANDEZ.

In demselben Sinne hat mein geehrter College seine gelehrte Meinung mir mitgeteilt.

R. CARRACIDO (Madrid, 19. August). Nachdem derselbe die obwaltenden Schwierigkeiten und die Unvollkommenheit der Sätze von BERTHELOT und VAN' T HOFF betont hat, spricht er sich dem Wesen nach folgendermaassen aus: ... «*Mir erscheint die Affinität als die Resultante von verschiedenartigen complicirten Ursachen, und diese sind nicht von einem specifischen Charakter, welche einer besonderen Art von Erscheinungen entsprechen würden.*» Der Verfasser fährt dann fort: die berechtigte Ansicht meiner befragten Collegen erscheint sehr annehmbar, bevor ich aber meine

eigenen Ideen skizzire, möchte ich die Anschauungen jener Gelehrten mitteilen, welche derzeit an der Spitze der wissenschaftlichen Bewegung in Europa sind.

Nach H. SCHIFF (Florenz, 10. Juli) ist die Frage der Affinität die wichtigste in der Chemie. Er meint, dass die thermishen Erscheinungen die beststudirten sind . . . «*ich zweifle aber darüber, dass die thermischen Angaben hinreichend wären, den Wert der Affinität zu beurteilen.*» . . Zuletzt sagt er: «*Die Affinität ist nichts Anderes, als die Resultante einer complicirten Gruppe von physikalischen Energien, von diesen wird die zukünftige Entwickelung der Chemie zeigen, welche jene wahren Componenten sind, die diese Resultante hervorbringen. In Betreff der Letzteren können wir zur Zeit wenig oder gar nichts aussprechen.*»

E. PATERNÓ, Professor und Staatsrath (Rom, 25. Juni) und G. MAGNANINI, Professor (Modena, 1. Juli) entwickeln ähnliche Ideen bezüglich der thermochemischen Theorien. Der Letztere neigt sich zur Annahme der elektro-kinetischen Hypothese von ARRHENIUS. Die Ansicht des Ersteren ist kurz zusammengefasst die folgende: «*Ich glaube nicht, lieber College, dass die einfache und unmittelbare Messung der thermochemischen Erscheinungen hinreichend wäre, um die Affinität zu bestimmen.*» MAGNANINI sagt: «*Die fragliche Affinität ist keine Kraft, sondern eine besondere Form der Energie.*»

CARL von THAN, der gelehrte Professor an der Universität in Budapest (30. Juni) ist der Ansicht, dass die Frage der Affinität die wichtigste der allgemeinen Chemie ist.

«*Ich bin überzeugt*, sagt er, *dass heutzutage die Gesetze der Mechanik, für eine jede solide Entwicketung der Wissenschaft überhaupt, der Aufklärung der grossen Frage der chemischen Affinität insbesondere von der grössten Bedeutung sind.*»

«*Bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschafl ist eine strenge Definition der Affinität etwas schwierig.* Ich glaube mich nicht sehr geirrt zu haben, wenn ich dieselbe folgendermaassen mitteile: *Die Affinität eines Systems von Körpern, die eine chemische Veränderung erleiden, ist derjeniye Teil der potentiellen Energie dieses Systems, welche in der Form von freier Energie erscheint, wenn die Reaction in umkehrbarer Weise vor sich*

*geht.** Die freie Energie selbst ist derjenige Teil der gesammten Energie, welche bei einem solchen Uebergange sich in äussere Arbeit, d. i. in jede andere Art der Energie zu verwandeln im Stande ist.»

«Es hat sich in vielen Fällen erwiesen, dass die Intensität der chemischen Wirkung ausschliesslich von jener maximalen Menge der freien Energie abhängt, welche die umkehrbare Reaction zu erzeugen vermag. Folglich sind wir berechtigt zu sagen: «*dass die chemische Affinität nichts Anderes, als die freie Energie des chemischen Systems ist.*»

Professor Dr. W. OSTWALD (Leipzig, 5. Juni) äussert sich folgendermaassen: . . . «Diejenigen sind im grossen Irrtum, welche die chemische Affinität als eine Kraft in mechanischem Sinne oder dergleichen ähnliches betrachten. Gegenwärtig müssen wir diese als eine Form der Energie auffassen. Man hat sich bemüht, die Menge derselben durch Anwendung der Principien der Thermochemie auszuwerten; aber jene Lehre, welche von BERTHELOT verteidigt wird, kann nicht dazu dienen, um die chemischen Erscheinungen befriedigend zu erklären.» Hiernach hat man geglaubt, dass die während den Reactionen entwickelte Gesammtwärme, zur Messung der *verwertbaren oder der Verwandlung fähigen* Energie der chemischen Systeme dienen kann. Dies kann umsoweniger angenommen werden, da dieser der Verwandlung befähigte Teil der Energie, die sogenannte chemische Energie, welche in den Körpern enthalten ist, manchmal grösser, häufig aber kleiner ist, als ihre thermische Energie.»

«Trotzdem verlaufen die chemischen Reactionen immer in solcher Weise, dass die *freie Energie* abnimmt und in diesem Sinne kann diese zur *Definition der chemischen Affinität* benutzt werden.»

«Meiner Ansicht nach gibt es zwei Verfahren zur Messung

---

* Der Allgemeinheit wegen habe ich mich des Ausdruckes «freie Energie» bedient statt der «maximalen Arbeit», welche nur das Maass der ersteren ist. Denn bei der umkerbahren Veränderung kann sich die Gesammtmenge der freien Energie nicht nur in äussere (mechanische) Arbeit, sondern auch in die æquivalente Menge von elektrischer Energie, oder eventuell in eine beliebige andere Energie-Art umsetzen.

der verwandlungsfähigen chemischen Energie. Das erste besteht darin, dass man dieselbe in elektrische Energie verwandelt. Die elektromotorische Kraft solcher Elemente ist ein direktes Maass der verwertbaren Energie in den chemischen Reactionen. Das zweite besteht darin, dass man dieselbe in mechanische Energie verwandelt. Auf Grund unserer gegenwärtigen Kenntnisse über den osmotischen Druck und über die Volumenenergie der gelösten Körper können wir behaupten, dass die *umwandlungsfähige chemische Energie* æquivalenter Mengen der gelösten Körper *mit derjenigen Menge der in mechanischer Form verwertbaren Energie ermittelt werden kann, welche während des chemischen Prozesses erzeugt worden ist.*»

Diese von W. Ostwald verteidigte Lehre, welche die Errungenschaften der modernsten chemischen Wissenschaft umfasst, hat den Vorteil, dass sie von einer jeden auf die Constitution der Materie bezüglichen Hypothese unabhängig ist und überdies sich bloss auf Mengen bezieht, welche sicher gemessen werden können.

Dr. L. Meyer, Universitäts-Professor (Tübingen, 19. Mai) ist, wie der Verfasser schon früher hervorgehoben hat, kein Anhänger der thermochemischen Auffassung der Affinität. Er ist geneigt zu glauben, dass die chemischen Reactionen wesentlich einen kinetischen Verlauf haben, *aber gegenwärtig kann man die Annahme einer zwischen den Atomen wirkenden Anziehungskraft nicht entbehren.*

Der berühmte Wiener Professor A. Lieben (4. Juni) ist der Ansicht, dass wir bisher nicht nur nicht wissen, worin die chemische Affinität besteht, sondern nicht einmal die Gesetze ihrer Wirkung kennen. Derselben Meinung ist in Spanien der gelehrte Professor der Universität Barcelona Dr. T. Ramón de Luanco, der übrigens geneigt ist anzunehmen, *dass die Anziehung der chemischen Verbindung eine specielle Form der Newton'schen Atraction ist.*

V. H. Van' t Hoff, der ausgezeichnete holländische Chemiker äussert sich folgendermaassen: «Nach der gewohnten Auffassung ist die *Affinität* jene Kraft, welche eine chemische Umwandlung hervorzubringen strebt, das Maass derselben ist jene Arbeit, welche diese erzeugen kann.»

. . . «Wenn wir auf den Prozess einen entsprechenden Widerstand ausüben (z. B. einen Druck wenn die Umwandlung mit Volumvermehrung vor sich geht) und denselben auf den Wert erhöhen, welcher erforderlich ist, um die Reaction zu verhindern, so erhalten wir den Grenzwert der von ihr erzeugten Arbeit. Die so entstandene Arbeit nennt man in der Thermodynamik «*die freie Energie*», mit welcher die genannte Affinität *identisch* ist.»

«Wenn man einen elektrischen Widerstand * entgegensetzt, welcher notwendig ist, um den Prozess zu verhindern, so muss man die elektromotorische Kraft auf die Höhe erheben, welche die Umwandlung zu erzeugen im Stande ist.»

«Eben deswegen können wir sagen, dass *die Affinität* = der von der *Reaction erzeugten Arbeit* = der *freien Energie* = der *elektromotorischen Kraft.*»

»In gasförmigen oder gelösten Systemen hängt die *Affinität* von der Concentration ab. In den Systemen von starren und flüssigen Körpern blos von der Temperatur.»

O. Petterson, der gelehrte Professor in Stockholm (10. Juni) sagt unter anderem: . . . «*Wir haben hinreichende Gründe anzunehmen, dass die sogenannte Affinität jene Kraft ist, welche zwischen den Atomen wirkt und eine Function der Atome selbst ist, ferner dass dieselbe ihre Wirkungen nach gewissen Richtungen oder Kraftlinien ausübt.*»

Die Ansichten des schwedischen Gelehrten S. Arrhenius (Upsala, 9. Juni) sind dem Wesen nach ähnlich jenen, welche schon früher der Londoner Professor G. Williamson ausgesprochen hat. Nach der Theorie von Arrhenius existirt keine solche chemische Affinität, welche zwischen den Atomen der aufeinander reagirenden Molekule wirkt; sondern es existirt nur ein mechanischer oder kinetischer Zustand der Reactionen. Dies erläutert der Verfasser an dem Beispiele der Reaction zwischen Silbernitrat und Natriumchlorid, hebt dann hervor, dass diese *kinetisch-elektrochemische Theorie* zur Erklärung der Reactionen von sehr zahlreichen Gelehrten angenommen worden ist.

---

* Wahrscheinlich ist ursprünglich ein elektrischer Gegenstrom gemeint.

Endlich fasst Verfasser die Anschauungen von Dr. HAGEMANN (Kopenhagen, 16. Juli) in Folgendem zusammen: . . . «*Die Molekule sind gewisse sich in beweglichem Gleichgewichte befindliche Systeme, deren Zustand mit der Temperatur und dem Drucke in innigem Zusammenhange ist.*»

Der Verfasser selbst äussert sich hiernach folgendermaassen: Nachdem die Meinungen der ausgezeichnetesten europäischen Chemiker über die Affinität zusammengestellt worden sind, stellt sich heraus, dass die Anzahl derjenigen, welche die thermochemische Theorie von BERTHELOT annehmen, eine sehr geringe ist. Doch glaubt er, dass die Kenntniss der Reactionswärmen von grosser Wichtigkeit bleiben wird, namentlich seitdem HORSTMANN die Sätze der Thermodynamik auf die Erscheinungen der Thermochemie angewendet hat. Die von HORSTMANN aufgestellten Beziehungen, so wie die Anwendung der Temperaturfunction auf das Studium der Wärmetönungen in den chemischen Reactionen, betrachtet er als das Zeichen eines epochalen Fortschrittes, welchen er als den Anfang des mathematischen oder rationalen Zeitalters der chemischen Wissenschaft bezeichnet.

Nach der Ansicht des Verfassers ist der richtige Weg, welchen die Thermochemie zu befolgen hat, in VAN' T HOFF's Prinzipe des beweglichen Gleichgewichtes angedeutet. Nachdem er dieses mit dem Prinzip der grössten Arbeit verglichen hat, erwähnt er die Beziehungen des ersteren zu dem Satze von GULDBERG und WAAGE und zu den neueren Forschungen auf dem Gebiete des chemischen Gleichgewichtes.

Seine eigenen Anschauungen fasst er dann in folgender Weise zusammen. «Er meint, dass die sogenannte Affinität, die Attraction der Vereinigung oder die chemische Energie, in Bezug auf ihren Ursprung, von den übrigen Erscheinungen der Körper, wonach dieselben auf unsere Sinne eine Wirkung ausüben, sich nicht wesentlich unterscheidet, obwohl wir diese Erscheinungen zur Erleichterung der Erforschung derselben in verschiedene Gruppen einteilen.»

Es ist nicht zu leugnen, dass es viele einfache Körper gibt, denen eine ganz specifische Art der Wirkungsfähigkeit eigentümlich ist. Daher sind wir vom chemischen Standpunkte aus ge-

zwungen anzunehmen, dass die sogenannte Affinität so viele auf einander nicht zurückführbare Arten hat, als es chemische Elemente gibt. Seiner Auffassung nach ist *die Affinität nichts Anderes, als jene in den Körpern enthaltene umwandlungsfähige Energie, zufolge deren sie auf einander einwirkend, andere einfachere oder zusammengesetztere Körper entstehen.*»

Wenn man die atomistische Molekularhypothese annimmt, kann man dieselbe folgendermaassen definiren: «*Die Affinität ist die freie Energie der Atome, unter deren Einflusse, mit einander sich vereinigend und auf einander wirkend, verschiedene molekulare Gleichgewichts-Systeme entstehen*»

«Diese Definitionen sagen aber eigentlich sehr wenig über die Natur und die Wirkungsweise der Affinität aus. Bezüglich ihrer Natur wissen wir gar Nichts und eben deshalb können wir darüber Nichts behaupten, als höchstens, dass dieselbe *irgend eine Art der Bewegung* darstellt. Dies ist aber auch nichts mehr, als ein Spiel mit Worten und eine erbärmliche Verwechselung von sehr verschiedenen Dingen, nämlich der *Bewegung und der Ursache, welche dieselbe hervorbringt,*»

«Die Wirkungsweise oder der Mechanismus der Affinität ist, wie es scheint, von kinetischer Natur, aber diese Hypothese ist bisher nicht so weit entwickelt, und entbehrt noch zu sehr der notwendigen Allgemeinheit, um in der Chemie definitiv angenommen zu werden. Der Verfasser glaubt, dass die von Guldberg und Waage, von Ostwald, Van' t Hoff, Kohlrausch und Arrhenius begonnenen Forschungen, sowie die neueren wichtigen thermochemischen Untersuchungen bald dahin führen werden, dass man das Maass und die Stärke der Affinität wird bestimmen können.»

«Die Angeführten drücken nach dem Verfasser in der Kürze die Haupttatsachen und Theorien aus, in welchen unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die grossen Probleme der Chemie zusammengefasst werden können. Diese Kenntnisse verdanken wir der unausgesetzten Tätigkeit der Gelehrten von hohem Rufe, deren Andenken die gesammte Menschheit grosse Dankbarkeit schuldig ist. Zuletzt schliesst der Verfasser seine Rede folgendermaassen: ich kann meinen Vortrag nicht bendigen, ohne vor Ihnen von dieser ehrenden Stelle aus meiner tiefen Anerken-

nung allen jenen Gelehrten gegenüber Ausdruck zu verleihen, welche mit Ihren glänzenden Ideen dazu beigetragen haben, um den Wert meines bescheidenen Werkes zu erhöhen.»

In dieser Weise äussert sich der gelehrte Verfasser in der Eröffnungsrede über den gegenwärtigen Stand der Frage der Affinität. Er hat durch seine mühsame und wertvolle Arbeit viel zur Verständigung und Klärung der schwierigen Frage beigetragen, und hat sich in dieser Beziehung sehr wesentliche Verdienste erworben. Gestatten Sie mir, meine Herren, dass ich* meinerseits auch einige Bemerkungen über die äusserst interessanten Mitteilungen machen dürfe. Von den angeführten zwanzig Chemikern äusserten sich einige dahin, dass wir über die Affinität heutzutage noch sehr wenig, oder gar nichts wissen. Hierin entspricht der Wahrheit soviel, dass die Frage im Vergleiche zu der ausserordentlichen Wichtigkeit derselben, mit der wünschenswerten Klarheit noch nicht als definitiv gelöst betrachtet werden kann. Der grössere Teil der Aeusserungen ist sehr allgemein und meist in sehr hypothetischer Form gefasst, welche wenig dazu geeignet sind, den gegenwärtigen Stand der Frage gehörig zu beleuchten. Wollen wir die Frage damit beantworten, dass wir eine analytische Erklärung der Natur der Affinität, ich möchte sagen des Mechanismus dieselben zu geben versuchen, so ist dies, wie ich meine, verfrüht, und es ist fraglich, ob dies überhaupt mit Sicherheit gelingen wird. Die Aufgabe der exakten Wissenschaft besteht aber eigentlich auch gar nicht darin, derartige letzte Ursachen ausfindig zu machen, vorläufig müssen wir uns bescheiden damit begnügen, dass wir das Gesetzmässige in den Erscheinungen aufdecken. Dass dies von nicht geringer Bedeutung ist, beweist die Geschichte der Gravitation. Es ist allgemein bekannt, dass wir die Natur und den Mechanismus derselben gar nicht kennen, was wir von ihr wissen, ist das Gesetz ihrer Wirkung. Wir wissen aber auch, von welcher epochalen Bedeutung die Erkenntniss dieser Gesetze, nicht nur in der eigentlichen Naturwissenschaft, sondern auch auf unsere gesammte Weltanschauung war.

In solchem Sinne, d. h. von dem gesetzmässigen Zusammen-

* Prof. THAN.

hange der Affinität mit den beobachtbaren Veränderungen und von dem exacten Maasse der Affinität haben sich von den befragten Gelehrten nur vier geäussert, namentlich BERTHELOT, dem sich DITTE anschliesst, ferner OSTWALD, VAN' T HOFF und ich. Die Ansicht des Ersteren, wonach die Reactionswärme als das Maass der Affinität angesehen wird, stimmt zwar qualitativ häufig mit den Tatsachen, in vielen Fällen ist sie aber in Widerspruch mit denselben und ist nach den Ergebnissen der neuesten strengen Untersuchungen im Principe unrichtig. Die übereinstimmenden Anschauungen der drei Letzteren über die Affinität sind mit der Auffassung der Hauptsätze der Thermodynamik von HELMHOLTZ in vollem Einklange, ihre Ansichten über die Affinität sind direkte Consequenzen derselben. Obwohl diese noch nur im Beginne der Entwickelung sind, bin ich der Ueberzeugung, dass diese Auffassung der Frage diejenige ist, welche auf wissenschaftlicher Strenge Anspruch hat, und die Errungenschaften der neueren Forschungen, unabhängig von den Hypothesen, am treuesten wiederspiegelt.

Eine derartige Auffassung der Affinität ist schon seit einigen Jahren begründet, und obwohl die von VAN' T HOFF und Andere daraus gezogenen Schlussfolgerungen mit den verschiedensten Tatsachen und Gesetzen auch quantitativ in voller Uebereinstimmung sind, hat trotzdem der grösste Teil der Chemiker sich dieselbe nicht in dem Maasse angeeignet, wie es der Wichtigkeit des Gegenstandes angemessen wäre. Die Ursache hievon liegt meines Erachtens einerseits darin, dass die strenge Begründung der erwähnten Auffassung, grösstenteils sich auf einem solchen Gebiete der Wissenschaft vollzogen hat, welches denjenigen, die sich mit der beschreibenden und praktischen Richtung der Chemie beschäftigen, in mancher Beziehung fremdartig ist. Die andere unmittelbare Ursache ist, dass die hiehergehörigen Begriffe, sowie das Resultat der neuen Errungenschaften in den meisten Fällen einen impliciten Ausdruck erhalten haben, welcher wenig geeignet ist, um den speciell in dieser Richtung nicht Arbeitenden, das Wesen der Frage richtig zu beleuchten. In dieselbe Kategorie gehören schon ihrer Kürze wegen auch die oben angeführten Aeusserungen.

Es möge mir daher gestattet sein, zur Beleuchtung meiner

obigen Aeusserung die hiehergehörigen Begriffe und deren Bedeutung vor der sehr geehrten Fachconferenz, an einigen sehr einfachen concreten Beispielen in möglichst allgemein verständlicher Weise zu erläutern. Diese Begriffe sind jene, welche ich grösstenteils dem grundlegenden Aufsatz von H. v. HELMHOLTZ «Die Thermodynamik chemischer Vorgänge. Berlin, 1882» entlehnt und für die Zwecke meines Lehrbuches bearbeitet habe.

Dieser Teil des Vortrages war der Hauptsache nach ein Auszug aus dem betreffenden Abschnitt des Manuscriptes des erwähnten Lehrbuches. Nachdem der Vortragende an concreten Beispielen die Begriffe des umkehrbaren und isothermen Kreisprozesses, die Bedingungen der Umkehrbarkeit und das Wesen des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik auseinandersetzt hatte, entwickelte er die Begriffe der Einheit eines chemischen Systems, ferner jene der gesammten Energie, sowie der freien und gebundenen Energie, endlich der maximalen Arbeit, welche das Maass für die freie Energie beim isothermen Uebergange abgibt. Dann leitete er aus dem zweiten Hauptsatz den Satz für die isothermen Kreisprocesse ab, nach welchen bei umkehrbarem Verlaufe die Summe der Arbeiten gleich Null ist. Diesen Satz wendete er unmittelbar auf chemische Vorgänge an, und begründete, dass bei chemischen Vorgängen, die Abnahme der freien Energie für die Einheit des chemischen Systems jene Kraft misst, welche die Aenderung hervorbringt, *daher die Affinität als die freie Energie der Einheit des chemischen Systems* definirt werden kann. Alle diese Entwickelungen wurden an concreten Beispielen in der Weise entwickelt, dass der Begriff der Affinität in neuerem Sinne auch jenen klar wurde, die sonst an strengere mathematische Ableitungen weniger gewöhnt sind.

14.

ÜBER ELEKTRISCHE REGISTRIR-APPARATE.

Inaugurations-Vortrag, gelesen in der Sitzung der Akademie vom 20. Juni 1892

von ALOIS SCHULLER,

O. M. DER AKDEMIE, PROFESSOR AM POLYTECHNIKUM ZU BUDAPEST.

Aus: »Mathematikai és Természettudományi Értesitő« (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Band X, pp 209—221.

Der erste Teil der folgenden Mitteilung bezieht sich auf elektrische Uhren, bei denen die Bewegung des Zeigerwerkes beständig in einer Richtung stattfindet, während im zweiten Teile mit der Uhr im Zusammenhang wirkende Uebertragungs-Apparate beschrieben sind, bei welchen entgegengesetzte Bewegungen auftreten, wie beim Thermometer, Hygrometer u. s. w.

1. Elektrische Uhr.

Die Hauptschwierigkeit bei der Construction einer genauen selbstständigen elektrischen Uhr rührt vom Contacte her, da bei dem gewöhnlich benützten trockenen Contact zur Sicherung einer innigen Berührung ein bedeutender Druck erforderlich ist, welchen das schwingende Pendel ausüben muss, der also eine Rückwirkung auf die Pendelschwingungen ausübt. Aus diesem Grunde pflegt man den elektrischen Uebertragungs-Mechanismus nicht mit der Normal-Uhr zu verbinden, sondern man bewirkt die zu den genauen Beobachtungen erforderlichen Stromunterbrechungen mittels einer weniger genauen Uhr, während die Normal-Uhr selbst auf mechanischem Wege mittels eines Gewichtes oder einer Feder in Gang erhalten wird. Hiebei ist aber zu beachten, dass auch die mechanische Uebertragung der Kraft die Schwingungs-

dauer des Pendels im allgemeinen beeinflusst, und dass sich dieser Einfluss bei veränderlichen Reibungswiderständen in verschiedenem Maasse geltend machen wird, so dass der Gang der Uhr kein gleichmässiger sein kann. Da es mir gelungen ist, den Quecksilbercontact ausserordentlich zuverlässig zu machen und da dieser Contact den Gang der Uhr naturgemäss weniger beeinflusst, als der bei anhaltendem Gebrauche einzig in Verwendung stehende trockene Contact, da es überdies nicht ausgeschlossen war, dass mit Hilfe einer elektrischen Construction ein gleichmässigerer Gang erreichbar wäre, als auf mechanischem Wege, so war ich bestrebt, eine den Anforderungen entsprechende selbstständige elektrische Uhr zu construiren. Die im Folgenden beschriebene elektrische Uhr basirt auf der Verwendung des Quecksilbercontactes, es wird daher vorteilhaft sein, vor allem jene Erfahrungen mitzuteilen, welche ich seit der Veröffentlichung meiner hierauf bezüglichen Mittheilung * gemacht habe.

Die Haltbarkeit des Quecksilbercontactes habe ich dadurch bewirkt, dass ich das Quecksilber mit salpetersäurehältigem Wasser übergiesse, dass ich ferner einen sogenannten Gegenstrom verwende, der das entstandene Quecksilbersalz zersetzt und so die Flüssigkeit beständig regenerirt. Der Hauptstrom gelangt vom Quecksilber zum Platindraht, so dass letzterer, hauptsächlich unter dem Einfluss der Extraströme, amalgamirt wird, wodurch die innige Berührung zwischen Platin und Quecksilber gesichert bleibt. Unter geeigneten Umständen bewährt dieser Contact eine merkwürdige Beständigkeit, der nur die Staubablagerung und eventuell die Schimmelbildung eine Grenze zu setzen scheint. Indessen ist es wesentlich, dass die elektromotorische Kraft eine gewisse Grenze nicht überschreite, da sonst die Salpetersäure mit der Zeit zerstört würde und in Folge dessen die Amalgamirung aufhören würde. Solange der Hauptstrom sowohl als auch der Gegenstrom von je einem Léclanché-Elemente herrührt, die gesammte elektromotorische Kraft daher drei Volt nicht übersteigt, bleibt der Contact vollkommen sicher; wird aber an Stelle

* Dauerhafter Quecksilber-Contact. Math. und Naturw. Berichte aus Ungarn. Bd III. pp. 159—168. 1885.

der Léclanché-Elemente je ein Accumulator eingeschaltet, so dass die elektromotorische Kraft vier Volt beträgt, so verschwinden die zur Amalgamation erforderlichen Spuren von Salpetersäure schon nach einigen Tagen. Bei genügend kleiner elektromotorischer Kraft hingegen verschwindet die günstig wirkende Stickstoffverbindung nicht nur nicht, sie bildet sich im Gegenteil sogar von selbst, denn auch in ursprünglich reinem Wasser beginnt die Amalgamation nach einigen Stunden oder Tagen, immer vorausgesetzt, dass im Hauptstromkreise die positive Elektricität vom Quecksilber zum Platin und nicht umgekehrt übergeht. Da die Amalgamation bei Verwendung von stärkeren Elementen mit der Zeit aufhört, so erscheint es wahrscheinlich, dass reines Wasser an und für sich nicht im Stande ist, die Amalgamation zu vermitteln, dass sich also im Wasser unter der Mitwirkung der Luft erst eine Stickstoffverbindung bilden muss, bevor die Amalgamirung des Platins erfolgen kann.

Den Inhalt der vorerwähnten Mitteilung kann ich auf Grund neuerer Erfahrungen dahin erweitern, dass es nicht notwendig ist, einen Electromagneten von geringem Widerstande zu verwenden, dass der Widerstand desselben im Gegenteil sozusagen beliebig gross sein kann. Hierüber möge das Folgende erwähnt werden: Soll der Strom eine namhafte Arbeit verrichten, wie im Falle, wenn der Strom das Zeigerwerk unmittelbar in Bewegung setzt, so wird man meist auf Spulen mit geringem Widerstande angewiesen sein. Hiebei treten starke Ströme auf, die Elemente werden daher sehr in Anspruch genommen, weshalb es vorteilhaft erscheint, die Dauer der Ströme möglichst einzuschränken. Unter diesen Umständen wird die Leitung der wässerigen Flüssigkeit voraussichtlich von untergeordneter Bedeutung sein, so zwar, dass der Strom als vollkommen unterbrochen zu betrachten ist, trotzdem die wässerige Lösung eigentlich eine Leitung zwischen Quecksilber und Platin aufrecht erhält. Neuerdings habe ich nun gefunden, was von vornherein nicht mit Bestimmtheit zu erwarten war, dass der in Rede stehende Quecksilbercontact auch im Falle von Spulen mit grossem Widerstande sich so verhält, als wenn der Strom vollkommen unterbrochen wäre, was offenbar der Polarisation zuzuschreiben ist.

Die Verwendung eines Elektromagneten mit bedeutendem Widerstande in Verbindung mit kurzen Stromimpulsen ermöglicht es, die Uhr mittels Léclanché Elementen monatelang in Bewegung zu erhalten, ohne die Elemente erneuern zu müssen, so dass die Veränderung der elektromotorischen Kraft nur ganz allmälig erfolgt. Das Pendel selbst erfordert blos ein einziges Element, hingegen benötigen Zeigerwerke meist einen stärkeren Strom, weshalb es nicht selten angezeigt ist, ein Relais mit geringem Trägheitsmomente einzuschalten, welches die Unterbrechungen des stärkeren Stromes besorgt. Das Relais bewirkt den Stromschluss so energisch, dass die Berührung trotz der auftretenden kleinen Funken zuverlässig bleibt. Damit die erwähnten Funken möglichst verringert werden, verwendet man auch hier nur schwache Ströme, indem man die Elektromagneten aus langem dünnem Drahte herstellt und eine entsprechend grosse elektromotorische Kraft wirken lässt.

In Bezug auf den Quecksilbercontact verdient noch der unerwartete Umstand erwähnt zu werden, dass auf die Haltbarkeit desselben die Schimmelbildung den schädlichsten Einfluss ausübt. In feuchten Lokalen entstehen manchmal in der salpetersäurehältigen wässerigen Lösung Schimmelcolonien, welche die Quecksilberoberfläche zum Teile bedecken und die Berührung mit dem Platindraht unsicher machen. Die Vermeidung dieses misslichen Umstandes gelingt durch Verwendung einer concentrirteren Salpetersäure-Lösung und es hat sich in dieser Hinsicht gezeigt, dass ein Gehalt von 2—3 % die Schimmelbildung hintanhält und auch aus anderen Rücksichten noch zulässig ist. Das Eintrocknen der wässerigen Lösung habe ich ursprünglich mittels einer dünnen Oelschichte zu verhindern gesucht, neuerdings verwende ich der Bequemlichkeit wegen statt des Oeles einen Wasservorrat in einer kleinen Mariotte'schen Flasche, wie in Fig. 2 angedeutet ist.

Die Construction der elektrischen Uhr ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Das gegen Temperatureinflüsse compensirte Pendel steht mit zwei getrennten Stromkreisen in Verbindung, wovon der untere das Pendel, der obere das Zeigerwerk zu bewegen berufen ist.

Der untere Stromkreis wirkt folgendermaassen: Während der Schwingung in der Richtung des Pfeiles, gleitet ein am Pendel hängender leicht beweglicher Flügel s mit seinem unteren Ende auf dem Hebel cd, von welchem er bei c abfällt, sobald die Schwingungsweite eine gewisse Grenze überschreitet; in diesem Falle schwingt das Pendel in entgegensetzter Richtung, ohne dabei den Strom zu schliessen. Vermindert sich aber die Amplitude, so tritt der Fall ein, dass das Pendel seine Rückwärts-Schwingung beginnt, ohne dass der Flügel vom Hebel abgefallen wäre, so dass letzterer niedergedrückt und der daran befindliche Platindraht in das Quecksilber getaucht wird. Dadurch wird der Stromkreis des Elementes L geschlossen und das Pendel erhält von Seite des Elektromagneten M einen Impuls. Dieser einseitige Stromschluss stimmt im Wesen mit der Hipp'schen Construction überein, nur dass in Folge der Verwendung des Quecksilbercontactes eine freiere Bewegung des Pendels erzielt wird, ohne dass der Contact weniger zuverlässig würde.

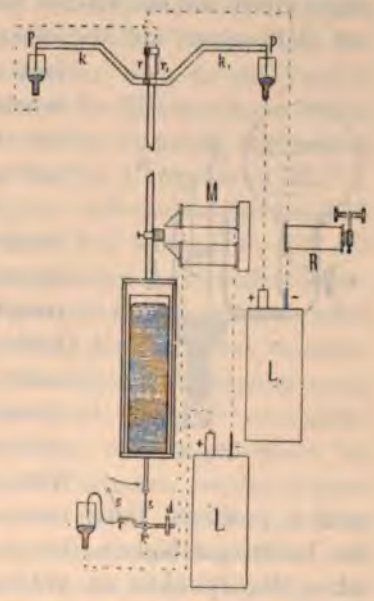


Fig. 1.

Der obere Stromkreis enthält den in der vorerwähnten Mitteilung beschriebenen Doppelcontact k, k_1, ferner ein Léclanché-Element L_1 und ein Relais R oder an Stelle des letzteren eine sympatische Uhr. Das Pendel hängt auf zwei von einander isolirten Federn r und r_1, welche zur Stromzuführung verwendet sind, k und k_1 sind mit den Federn verbundene Metallarme mit sorgfältig zugespitzten Platindrähten P an den Enden. Die Strombahn ist in der Figur durch unterbrochene Linien angedeutet. Die zur Regenerirung der Deckflüssigkeit dienenden Elemente sind der Einfachheit wegen weggelassen.

Die Quecksilbernäpfchen sind in Fig. 2 dargestellt. Das kurze Glasrohr A setzt sich nach abwärts in ein engeres Rohr fort, in welches ein Platindraht eingeschmolzen ist. Dieses engere Rohr ist mittels Siegellack in ein Messingröhrchen eingekittet, an welches der Platindraht angelötet ist. Das Messingröhrchen passt in eine federnde Metallhülse, welche mit der Stromleitung verbunden wird. Seitlich von der Glasröhre A ist mittels einer engen Glasröhre ein kleines Reservoire B angebracht, in welches der Hals einer als Mariotte'sche Flasche wirkenden Glaskugel ragt. Der zeitweise in das Quecksilber tauchende Platindrat ist mit $-P$, der den Gegenstrom zuleitende fixe Draht mit $+P$ bezeichnet.

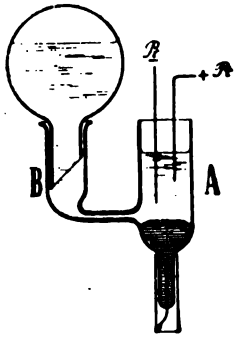


Fig. 2.

Ueber die Genauigkeit der beschriebenen elektrischen Uhr stehen mir derzeit noch keine zuverlässigen Erfahrungen zu Gebote, und zwar in erster Linie wegen Mangels einer genauen astronomischen Uhr, zum Teile auch deshalb, weil die mir zur Verfügung stehenden Lokalitäten für eine genaue Uhr wenig geeignet sind. In Ermangelung positiver Daten muss ich mich darauf beschränken, die Leistungsfähigkeit der neuen Construction vom theoretischen Standpunkte zu untersuchen. Als eine der wichtigsten drängt sich vor allem die Frage heran, ob nicht die Schwankungen der Stromstärke von schädlichem Einflusse sein können? Eine kurze Ueberlegung zeigt, dass die Aenderungen der Stromstärke in Folge der unveränderlichen Amplitude auf den mittleren Gang der Uhr nur von ganz untergeordneter Wirkung sein könne, indem die Anzahl der Impulse in dem Maasse zunimmt, als der Strom schwächer wird. Denn nehmen wir an, dass dem Pendel bei der Stromstärke J während eines Impulses die Energie dE zugeführt wird, wobei sich die Schwingungsdauer in Folge der Phasenverschiebung um dt ändern möge, so ist bei der Kleinheit der Impulse anzunehmen, dass der halben Stromstärke die halbe Energiezunahme $\frac{1}{2}dE$ entsprechen wird, und dass ebenso die Aen-

derung der Schwingungsdauer halb so gross sein wird, als vorher Da nun im letzteren Falle doppelt soviel Impulse zustande kommen müssen, um die Amplitude constant zu erhalten. so wird die Schwingungsdauer im Ganzen die gleiche Aenderung erfahren, wie vorher. Mittelbar kann die Stromstärke die Schwingungsdauer insofern beeinflussen, als während des Stromschlusses und in Folge des remanenten Magnetismus auch nachher auf das Pendel eine *vertikale* Componente der treibenden Kraft wirkt, welche das Gewicht des Pendels modifizirt. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes verwendet man entweder zwei, an die Pendelstange befestigte Anker, zwischen denen der Elektromagnet seinen Platz findet, oder es schwingt der Anker zwischen den beiden Schenkeln des Elektromagneten, wie in Fig. 1 angedeutet ist.

Mit der Herstellung einer genauen elektrischen Uhr beschäftigt, habe ich eine Einrichtung gesucht, bei welcher die auf das Pendel wirkende Kraft die Schwingungsdauer unverändert liesse. Auf diesen Umstand scheinen die Uhrmacher nicht genug Gewicht zu legen, obschon derselbe auf den Gang der Uhr einen wesentlichen Einfluss auszuüben vermag. Die folgende Erwägung zeigt, dass die Triebkraft sowohl beschleunigend, als auch verzögernd auf die Schwingungsdauer wirken kann, dass also letztere bei richtiger Construction auch unverändert erhalten werden könne.

Denken wir uns die Bewegung von einem Punkte des Pendels in die Gerade AOB Fig. 3 ausgezogen, und betrachten wir die gleichförmige Kreisbewegung $AEFB$, als deren Projection die Bewegung AOB aufgefasst werden kann. Im Punkte C der geradlienigen Bahn möge eine in die Bewegungsrichtung fallende Kraft zu wirken beginnen, welche auf der Strecke CO beschleunigend, darüber hinaus aber verzögernd wirken wird. Es sei t die Zeit, während welcher die Kraft gewirkt hat. Während dieser Zeit würde der schwingende Punkt von C bis D, dem Fusspunkt von F gelangt sein, wenn die Kraft nicht gewirkt hätte. In Folge der Kraft wird nun die Bewegung nicht der Projection von EF, sondern der Projection einer anderen Bahn EG gleich sein, und es fällt sofort auf, dass keine Phasendifferenz auftritt, die Schwingungsdauer also unverändert bleibt, wenn der Punkt G in die Verlängerung des Radius OF fällt. In diesem Falle entsprechen nämlich die

Wege *FB* und *GB*, gleichen Zeiten, da die Schwingungsdauer während des freien Teiles der Bewegung offenbar unverändert bleibt. Die Rechnung zeigt nun, dass die Schwingungsdauer eines guten Pendels in Folge der Kleinheit der erforderlichen Triebkraft leicht bis auf den millionten Teil unverändert erhalten werden kann, wenn auch die Kraft während der einzelnen Schwingungen verschieden ist, vorausgesetzt, dass die Kraft während jeder einzelnen Schwingung constant bleibt, und dass sie in gleichen Entfernungen von der Ruhelage zu wirken beginnt und aufhört. Um dieses Resultat bei der Construction einer elektrischen Uhr praktisch verwerten zu können, bedarf es einer Methode, mit welcher sehr kleine Aenderungen der Schwingungsdauer nachgewiesen

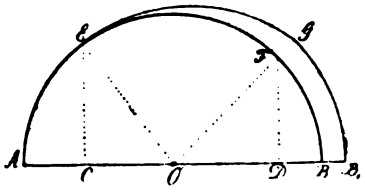


Fig. 3.

werden können. Ich gedenke mich in der Folge mit beiden Fragen zu beschäftigen.

Bei der soeben beschriebenen Uhr scheint der Hebel *cd* mit dem dazugehörigen Flügel *s* den heikelsten Teil zu bilden; an dieser Stelle tritt bei jeder Schwingung eine, wenn auch nur geringe Reibung auf, überdies gesellt sich dazu zeitweise noch der Widerstand, den der Hebel dem Niederdrücken entgegensetzt, was auf das Pendel verzögernd wirkt, während der Strom die Bewegung beschleunigt. Diese Stromschlussvorrichtung ermöglicht einesteils die Aufrechterhaltung der entgegengesetzten Schwingungen durch eine, beständig in derselben Richtung wirkende Kraft, anderesteils sichert sie dem Pendel eine gleichbleibende Elongation. Das Pendel könnte nun mittels eines wesentlich einfacheren Mechanismus in Gang erhalten werden, wenn die Bewegung beständig in derselben Richtung erfolgen würde. Aus diesem Grunde empfiehlt sich die Verwendung eines sogenannten Kugelpendels.

bei welchem die Bewegung in irgend einem Punkte der Bahn stets in derselben Richtung erfolgt. Ob auf diesem Wege günstigere Resultate zu erreichen sind, müssen spätere Erfahrungen lehren.

2. Elektrische Uebertragungs-Apparate.

Im Folgenden beschäftigen wir uns mit jener Art von Registrir-Instrumenten, welche bestimmt sind, eine hin- und hergehende Bewegung in der Ferne zu wiederholen, z. B. wenn man die Angaben eines Thermometers, Hygrometers, Barometers, Wasserstandzeigers etc. fern vom Aufstellungsorte sichtbar machen will. Es sind Beschreibungen zahlreicher derartiger Apparate veröffentlicht, hauptsächlich die der Tele-Thermometer, aber sämmtliche leiden an wesentlichen Mängeln, namentlich wenn es sich um empfindliche Apparate handelt, indem sie die Veränderungen entweder nicht continuirlich anzeigen, oder nicht selbsttätig wirken, wie die Moenich'sche, übrigens vorteilhaft scheinende Construction, oder indem sie endlich unzuverlässig sind.

Um die Schwierigkeiten würdigen zu können, welche das gewünschte Ziel zu erreichen bisher verhindert haben, wollen wir das selbsttätige Telethermometer näher betrachten. Nachdem das Thermometer in Folge einer Temperaturveränderung den Strom geschlossen und hiedurch den Registrirapparat in Bewegung gesetzt hat, muss zugleich der den Stromschluss bewirkende Contact gelöst werden, damit der Apparat für eine neuerliche Temperaturveränderung bereit sei. In Folge der grossen Geschwindigkeit, mit welcher die elektrische Wirkung eintritt, wird der Strom nicht selten unterbrochen, bevor er seine endgiltige Stärke erreicht hat, wodurch die Wirkung unsicher wird. Ebenso kann es leicht vorkommen, dass der Strom unterbrochen wird, bevor noch der Registrirmechanismus oder der Unterbrechungsmechanismus seine volle Bewegung beendet hat. Im ersteren Falle wird der Registrirmechanismus zurückbleiben, im zweiten wird sich der Contact wiederholen, daher der Registrirapparat voreilen.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände ist man gezwungen, verzögernde Elemente einzuführen, welche den Strom einige Zeit

geschlossen erhalten, während welcher sowohl der Registrirmechanismus, als auch der Unterbrechungsmechanismus seine ganze Bewegung auszuführen im Stande ist. Es ist unzweifelhaft, dass man auf diese Weise eine zuverlässige Wirksamkeit erzielen kann, vorausgesetzt, dass man über gute Contacte und starke Ströme verfügt, indessen kann die Construction nicht mehr einfach sein und ist daher vielen Eventualitäten ausgesetzt.

Eine weitere Schwierigkeit bietet bei allen feineren Registrir-Apparaten die Unsicherheit der Contacte. Während man im Falle eines kräftigen Druckes immer im Stande ist, eine sichere Berührung zu bewirken, dem Strome also eine gute Leitung zu sichern, kann man bei sanften Berührungen, wie sie bei feinen Registririnstrumenten vorzukommen pflegen, die Berührungsflächen nicht für längere Zeit genügend rein erhalten, so dass der Apparat entweder unsicher funktionirt oder häufige Aufsicht erfordert, was die Brauchbarkeit bedeutend einschränkt.

Diesen Uebelständen kann man dadurch abhelfen, dass man die selbsttätige Wirkung des Telethermometers oder ähnlicher Apparate bis zu einem gewissen Grade opfert, dafür aber einen besonderen Apparat zu Hilfe zieht, welcher den Stromschluss unabhängig vom Thermometer besorgt. Man erreicht dies dadurch, dass man das Telethermometer mit einer contactgebenden Uhr verbindet, wie dies in Fig. 4 schematisch dargestellt ist.

Die Uhr schliesst zeitweise, etwa jede Minute einen Stromkreis und der Strom setzt den Elektromagnet B in Tätigkeit, welcher die unter dem Einflusse des Thermometers sich drehende Achse D der Länge nach verschiebt, bis der Arm C die gegenüberstehende Scheibe F erreicht. Dabei berührt der Arm C einen der beiden isolirten Platindrähte P und P', wodurch ein zweiter Stromkreis geschlossen wird, dessen Strom entweder in die beiden Elektromagnete M und M' oder in die zwei anderen N und N' gelangt, so dass die Räder K und K' und die damit fest verbundenen Zeiger um je einen Zahn gedreht werden. Die Dauer des Stromschlusses ist dabei vom Thermometer vollkommen unabhängig, es ist also ohne Schwierigkeit erreichbar, dass der Strom zu seiner vollen Stärke ansteigt und dass auch die in Bewegung gesetzten Massen ihre ganze Bewegung ausführen und zur Ruhe kommen,

bevor noch der Strom unterbrochen wird. Wenn nun die Uhr den Strom wieder unterbricht, so fallen die Anker der Elektromagneten unter dem Einflusse geeigneter Federn in ihre Ruhelage zurück und der Apparat kann, wenn nötig, nach einer Minute wieder die gleiche Bewegung beginnen.

Es ist einleuchtend, dass diese Construction die Unsicherheit des Contactes umgeht, denn es ist bekannt, dass mit einem Elektromagneten aus dünnem Drahte und einem so schwachen Strome, dessen Unterbrechungsfunken den ersten Contact noch nicht verderben, ein genügender, den zweiten Contact sichernder

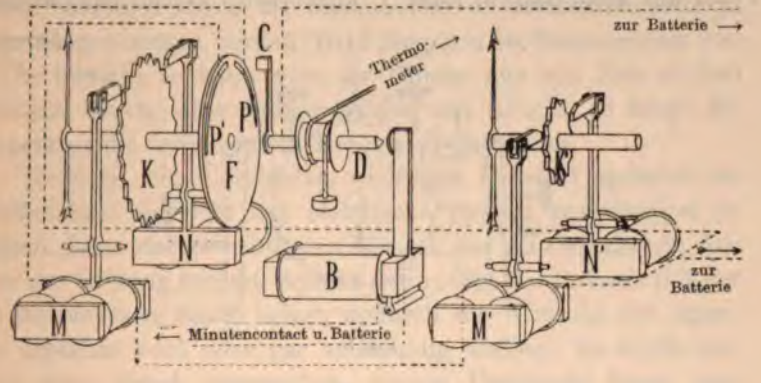


Fig. 4.

Druck ausgeübt werden kann. Anderenteils erhellt aus dem Mitgeteilten, dass man das Thermometer sozusagen beliebig empfindlich machen kann, ohne die Zuverlässigkeit des Uebertragungsmechanismus zu gefährden. Denn das Thermometer hat blos die frei bewegliche Achse D zu drehen, nicht aber den Contact herzustellen, was ja der Elektromagnet B besorgt.

In Folge des Umstandes, dass der Uebertragungsmechanismus den Strom nicht selbsttätig unterbricht, dass vielmehr die Uhr die Stromdauer bestimmt, ist auch leicht erreichbar, dass die Zahnräder und Zeiger stets nur um je einen Zahn vorgerückt werden, dass sie also nicht darüber hinausgeschleudert werden. Die hierauf bezüglichen Bestandteile sind in Fig. 5 angedeutet.

Mit T und T' sind die Stösser bezeichnet, welche von den in Fig. 4 mit M und N bezeichneten Elektromagneten getrieben werden, welche das Zahnrad K und den damit verbundenen Zeiger in Bewegung setzen. Der eine Stösser T ist in der Ruhelage gezeichnet, während er auf einer fixen Stütze ruht, der andere Stösser T' dagegen ist in derjenigen Lage dargestellt, in welcher er unter der Wirkung des Elektromagneten seine Bewegung eben vollführt hat, indem er das Zahnrad K um einen Zahn weitergedreht und an die über ihm befindliche Stellschraube angestossen hat, wodurch eine weitere Drehung des Rades verhindert wird. Damit das Zahnrad in seiner neuen Lage verharre, ist über der Mitte desselben eine Feder mit keilförmigem Ende V angebracht, welche das Zahnrad

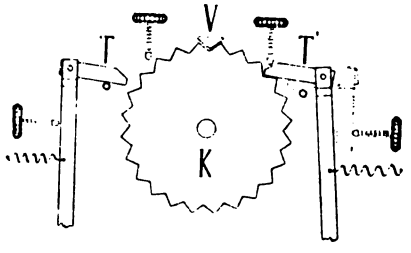


Fig. 5.

in der neuen Lage festhält, während der Stösser T' in Folge der Stromunterbrechung in seine Ruhelage zurückfällt.

Zur Erreichung der genannten Vorteile haben wir eine Uhr zu Hilfe genommen. Dieser Umstand wird in den meisten Fällen keine besondere Schwierigkeit verursachen, denn einesteils braucht man keine genaue Uhr, da es sich blos darum handelt, den Strom von Zeit zu Zeit in beliebigen Intervallen zu schliessen, anderenteils wird dafür der Apparat wesentlich einfacher als eine entsprechende selbsttätige Einrichtung. Ueberdies kann die Uhr in manchen Fällen noch andere Dienste leisten, z. B. bei meteorologischen Registrir-Apparaten einen Cylinder, auf welchem Aufzeichnungen erfolgen, in Bewegung erhalten. Verwendet man keine elektrische Uhr, so muss man natürlich dafür Sorge tragen, dass die Uhr rechtzeitig aufgezogen werde; zu dem Ende wird es

vorteilhaft sein, von einem gewissen Zeitpunkte angefangen von Zeit zu Zeit eine Klingel ertönen zu lassen, was ebenfalls am einfachsten mit Hilfe des erwähnten Uhrcontactes erreichbar ist.

Die Uhr kann aber auch noch in anderer Richtung vorteilhaft verwendet werden, so z. B. wenn Schwankungen der Temperatur nur zwischen gewissen Grenzen gestattet sind, wie bei Central-Heizungen. In diesem Falle handelt es sich darum, bei gewissen minimalen und maximalen Stellungen des Zeigers ein hörbares Zeichen zu geben, um den Heizer aufmerksam zu machen. In solchen Fällen ist das beständige Läuten ungemein lästig und kann im Falle vieler solcher Meldevorrichtungen unausstehlich werden, überdies würde die Stromquelle unverhältnissmässig in Anspruch genommen werden. Wird hingegen der Stromschluss von der Uhr bewirkt, so kann man die Glocke nur von Zeit zu Zeit erklingen lassen, aber immer wieder von neuem, so lange die Temperatur die festgesetzten Grenzen überschreitet.

Noch in einer besonders wichtigen Hinsicht gestattet die Zuhilfenahme der Uhr das elektrische System zuverlässiger zu machen. Einer der gewichtigsten Mängel, der bei elektrischen Anlagen zur Geltung kommt, besteht darin, dass die Batterie mit der Zeit schwächeren Strom liefert, wodurch die Wirkung der Apparate unsicher wird oder gar vollständig aufhört. Es dürfte nun selten dem Zweck entsprechen, diesem Umstande durch eine beständig eingeschaltete Controlvorrichtung entgegen zu wirken, denn diese würde die Batterie oft mehr in Anspruch nehmen, als die nur zeitweise wirkenden Registrir-Apparate. Hingegen kann man sich gegen das Erschöpfen der Batterie in hohem Grade sichern, wenn man dieselbe von Zeit zu Zeit, etwa stündlich automatisch prüft und sie im Falle einer namhaften Schwächung ebenso automatisch mit einer Reserve-Batterie umtauscht. Damit man von der erfolgten Veränderung unterrichtet werde, wird gleichzeitig auch eine Glocke eingeschaltet, welche etwa stündlich auf einige Zeit ertönt. Diesem Zwecke dient die Einrichtung in Fig. 6. In der Leitung, deren Strom gesichert werden soll, wirkt die «Arbeits-Batterie» so oft die Uhr den Strom schliesst, etwa jede Minute einmal, eine Secunde lang. Der Strom gelangt über die Punkte *a, b, c* zum Elektromagneten des Telethermometers *B* Fig. 4

und über den Minutencontact und die Punkte *d* und *f* zurück zur Batterie. Die Uhr bewirkt überdies noch stündlich einen Stromschluss, und zwar im Falle schwacher Elemente wie der Léclanché'schen in von den früheren verschiedenen Augenblicken. Während dieses stündlichen Stromschlusses sind die «Arbeits-Batterie» und die «Reserve-Batterie» in demselben Stromkreise in entgegengesetzter Richtung eingeschaltet und der Strom fliesst über die Punkte *a, b, c, g, h, k,* inzwischen durch den Elektromagnet *m*, dessen Anker bei *l* eine Falle bildet. Auf diesem Anker ruht bei *l* der um die Achse *o* drehbare Arm *n*, dessen Umkippen die Umschaltung bewirkt. So lange die elektromotorische Kraft

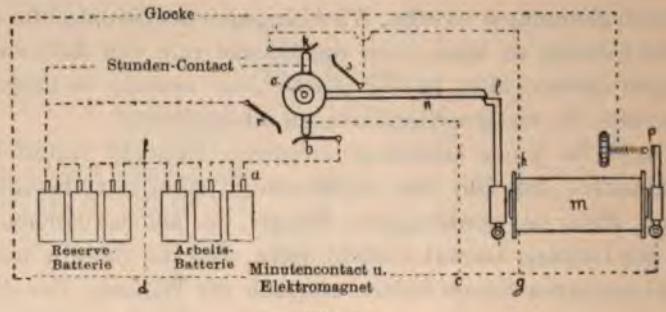


Fig. 6.

beider Batterien nahezu gleich ist, bleibt die Falle unbeweglich, ist dagegen die Arbeits-Batterie schwächer geworden, so fliesst anfangs ein schwacher Strom durch den Elektromagneten *m*, der aber nötigenfalls die Arbeitsbatterie bei *p* kurz schliesst, so dass alsbald ein starker Strom durch *m* fliesst, unter dessen Wirkung die Falle gelöst wird, wodurch der Arm *n* bei *l* seine Stütze verliert. Dadurch wird die Arbeitsbatterie bei *b* ausgeschaltet und die Reservebatterie bei *r* eingeschaltet; zugleich wird bei *k* der Elektromagnet *m* ausgeschaltet und statt dessen bei *s* eine mit der Reservebatterie in Verbindung stehende Klingel eingeschaltet. Der Stromkreis der Klingel ist aber für gewöhnlich unterbrochen, weshalb die Glocke stündlich nur einmal erklingt, während die Uhr den Stromkreis geschlossen erhält.

Es ist kaum nötig hervorzuheben, dass mit Hilfe des be-

schriebenen Uebertragungsapparates sowohl Drehungen, als auch gerade Bewegungen von einem Orte auf einen oder mehrere andere übertragen werden können, dass man also nicht nur die Bewegung des Zeigers eines Metallthermometers, sondern auch eines Hygrometers oder einer Waage, wie auch die Bewegung des Quecksilbers im Barometer oder eines Wasserstandzeigers vervielfältigen kann und dass man dabei die Bewegung zugleich vergrössern kann, indem man das Zahnrad K' Fig. 4 des secundären Apparates mit grösseren Zähnen versieht, als am primären Apparat K vorhanden sind.

15.

BEITRÄGE
ZUR KENNTNISS DER MIKROFAUNA DER NATRONWÄSSER DES ALFÖLDES.

Gelesen in der Sitzung der Akademie vom 19. Juni 1893, von

Dr. EUGEN v. DADAY,

C. M. DER AKADEMIE, CUSTOSADJUNCT AM UNG. NATIONALMUSEUM.

Aus: »Mathematikai és Természettudományi Értesítő« (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Band XII, pp. 10—43.

Hierzu Tafel XXIII und XXIV.

Im Sommer des Jahres 1892 bekam ich von der Direktion des ungarischen National-Museums den Auftrag, die mikroskopische Fauna der vaterländischen und insbesondere der Alföld er Natrongewässer zu studiren. Ich machte mich an die Lösung dieser Aufgabe umso bereitwilliger, da sich mir hiermit Gelegenheit bot, die mikroskopische Fauna der süssen und Natrongewässer vergleichen zu können, was schon a priori interessante Ergebnisse zu versprechen schien. Doch auch deshalb machte ich mich an die Lösung dieser Aufgabe, weil ich es für notwendig erachtete, über die Fauna dieser Spezialitäten unseres Vaterlandes oder richtiger des Alföldes, einige, wenn auch nur fragmentarische Daten zu liefern.

Ich begann meine Studien, respektive Sammlungen Mitte Juli und beendigte selbe gegen Mitte August. Während dieser Zeit habe ich dann auf Grund früher eingeholter Informationen, in mehreren, von einander mehr oder weniger entfernten Orten und beziehungsweise in der Umgegend der Städte des Alföldes, Beobachtungen und Sammlungen gemacht. Ich halte es zur besseren Orientirung über die von mir besuchten Orte, beziehungsweise des Territoriums nötig, ein Verzeichniss derselben vorzulegen, aus welchem hervorgeht, an welchen Stellen ich gesammelt habe.

Diese sind folgende:

a) *Gebiet zwischen der Donau und Theiss.*

Kun-Szent-Miklós.
Szabadszállás.
Fülöpszállás.
Halas.
Palics.
Kecskemét.
Pusztapéteri.
Szatymáz.
Dorozsma.
Szeged.
Gyón.
Dabas.

b) *Gebiet jenseits der Theiss.*

Debreczen.
Konyár.
Uj-Fehértó.
Nyiregyháza.
Dorog.
Nánás.
Büd-Szent-Mihály.

Ich sammelte jedoch nicht nur auf einer Stelle der Umgebung der hier aufgezählten Orte und Städte, sondern suchte in möglichsten Entfernungen des Umkreises die ständig natronhältigen, stehenden Gewässer auf, um mir hiedurch über die Eigentümlichkeiten der Tierwelt umso ausgebreitetere Information zu verschaffen.

Den Wert der Glaubwürdigkeit förderte jedoch in grossem Maasse die langandauernde Trockenheit, welche im vergangenen Jahre 1892 im Sommer in unserem Alfölde herrschte, und unter deren Einfluss die kleineren natronhältigen stehenden Gewässer alle ausgetrocknet waren, der Salzgehalt der grösseren Gewässer dagegen in Folge der hochgradigen Verdunstung im grossen Maasse concentrirt wurde.

Durch den Umstand, dass über die mikroskopische Fauna der Natrongewässer in unserem Alfölde bisher absolut keine Daten gegeben wurden, veranlasste mich, das Ergebniss meiner Untersuchungen zu veröffentlichen. Ich glaube nebstdem die Veröffentlichung des Ergebnisses meiner Untersuchungen für berechtigt halten zu können, sehe sie sogar als notwendig im Interesse der durch die königl. ung. naturwissenschaftliche Gesellschaft für das Jahr 1896 geplanten Herausgabe der «Ungarischen Fauna», in welcher meine Beiträge in manchen Teilen lückenausfüllend, ja sogar charakteristisch sein können.

Bei Aufzählung der Ergebnisse will ich bezüglich meiner zu befolgenden Methode nur das bemerken, dass ich die Zeitfolge meiner Untersuchungen für maassgebend nehme; diese vor Augen haltend, erwähne ich einzeln die von den verschiedenen Fundorten aus der Umgegend der Orte, respektive Städte gesammelten Tierspecies.

1. Kun-Szent-Miklós.

Die Reihe meiner Ausflüge begann ich zwischen der Donau und der Theiss und sammelte so in erster Reihe in der Umgegend von Kun-Szent-Miklós am 20. Juli. Die in der Nähe und im Hotter der Stadt gelegenen grösseren und kleineren natronhältigen, stehenden Gewässer waren grösstenteils ausgetrocknet und so musste ich mich mit dem Materiale, welches ich aus dem sogenannten «Háromszögi tó», «Papgáti töltés» und «Czigányrét» sammelte, begnügen.

Der «Háromszögi tó» ist von der Stadt ziemlich entfernt, in der Nähe des Bahndammes, ziemlich ausgebreitet und permanent, aber seine Ufer sind an verschiedenen Stellen von verschiedener Ausbildung. Sein gegen den Bahndamm gelegenes Ufer ist sehr seicht, mit Rohr überreich bewachsen, das der Stadt zugewendete Ufer jedoch ziemlich steil und ganz frei.

Dieser Umstand führte gleich im Vorhinein zu der Annahme, dass in Folge der beiden verschiedenen Eigenschaften des Ufers auch eine verschiedene, von einander abweichende Fauna darin vorkommen müsse. Die Detail-Untersuchungen ergaben denn auch die volle Bestätigung meiner Annahme, wie durch das unten angegebene Verzeichniss zu ersehen ist, in welchem ich die aus dem mit Rohr und Schilf bewachsenen Ufer gesammelten mikroskopischen Tierspecies separat von den an dem freien Ufer gesammelten anführe.

a) *Háromszögi tó, rohriges Ufer.*

Alonopsis elongata Sars.
Moina brachiata M. O. Fr.
Scapholeberis obtusa Schödl.
Daphnia pennata M. O. Fr.
s Cypridopsis villosa.
Iliocypris gibba Ramdh.
Cypris incongruens Ramdh.
Cypris ornata M. O. Fr.

b) *Háromszögi tó, freies Ufer.*

Notops Brachionus Ehrbg.
Asplanchna Brightwelli Gosse.
Hexarthra polyptera Schm.
Diaptomus ungviculatus Dad.
Alonopsis elongata Sars.
Ceriodaphnia rotunda Sars.
Daphnia pennata M. O. Fr.
Daphnia Atkinsonii Baird.
Cypridopsis villosa.
Cypris incongruens Ramdh.
Limnicythere inopinata Baird.

Das freie Ufer ist demnach bezüglich der Microfauna viel reicher und variabler, als das mit Rohr und Schilf bewachsene, doch finden wir unter den Arten solche, welche an beiden Stellen gedeihen, und wieder solche, welche blos an dem einen oder dem anderen Ufer leben. An beiden Ufern leben: *Alonopsis elongata Sars., Daphnia pennata* O. Fr. M., *Cypridopsis villosa* und *Cypris incongruens* Ramdh. Blos am schilfigrohrigen Ufer leben: *Moina brachiata* O. Fr. M., *Scapholeberis obtusa* Schödl. *Iliocypris gibba* Ramdh. und *Cypris ornata* O. Fr. M. Nur am freien Ufer leben: *Notops Brachionus, Asplanchna Brigthwelli* Gosse, *Hexarthra polyptera* Schmr., *Diaptomus ungviculatus* Dad., *Ceriodaphnia rotunda* Sars., *Daphnia Atkinsonii* Baird. und *Limnicythere inopinata* Baird. Dieser Umstand beweist sehr lebhaft, welch' ausserordentlichen Einfluss die Natureigenheiten des Fundortes auf das Gedeihen und Vorkommen der Tiergattungen ausüben.

Der «Papgáti töltés» ist eigentlich der zur Bahnstation führende Weg, unter dessen Brücke und neben derselben sich diese stehende, natronhältige Lache ausbreitet, aus welcher ich das Material sammelte. Die Lache selbst zeigt die ins Auge fallenden Merkmale der Austrocknung und es blieb schliesslich der letzte vollkommen freie, pflanzen- und wasserpestlose Rest mit ziemlich schlammigem Grund und trübem, stark natronhältigen Wasser. Die Tierwelt war übrigens verhältnissmässig arm, wie dies das folgende Verzeichniss beweist:

Tylencholaimus limnophilus n. sp.
Diaptomus spinosus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
Cypris ornata M. O. Fr.
Iliocypris gibba Ramdh.
Limnicythere inopinata.
Hydrachna sp.

Der «Czigányréti» Natron-See ist das sich zwischen der Stadt und der Bahnstation ausbreitende und ausgedehnte stehende Wasser, mit grösstenteils offenem Spiegel und freien Ufern, doch wächst stellenweise auch Rohr darinnen. Bei hohem Wasserstande wird er auch mit Fischerbooten befahren, doch war er bei meinem Dortsein derartig ausgetrocknet, dass das Befahren mit Booten vollkommen unmöglich war und so musste ich mich mit dem in der Nähe der Ufer gesammelten Materiale begnügen. Das Namensverzeichniss der hier gesammelten Spezies ist folgendes:

Diaptomus spinosus Dad.	Candona granulata n. sp.
Moina brachiata M. O. Fr.	s Iliocyris gibba Ramdh.
Candona fabæformis Fisch.	Cypris ornata M. O. Fr.

Limnicythere inopinata Br.

Ich halte es für wahrscheinlich, ja fast für gewiss, dass, wenn es mir möglich gewesen wäre von dem freien Spiegel und den rohrigen Stellen zu sammeln, ich ein zweifellos variableres Artenverzeichniss hätte zusammenstellen, oder sogar Abweichungen in den Tierarten der verschiedenen Orte hätte constatiren können.

2. Szabadszállás.

Nach Beendigung der Sammlung in den Kun-Szent-Miklóser natronhältigen Gewässern, besuchte ich noch am selben Tage, dem 20. Juli das nahegelegene Szabadszállás und sammelte aus dem Wasser des im Hotter der Stadt gelegenen sogenannten «Büdösszéker See» und dem «Kisréter See».

Der «Büdösszéker See» liegt in der Nähe der Bahnstation und ist ziemlich umfangreich.

Seine Ufer, wie überhaupt seine ganze Fläche ist frei. Sein Wasser war sehr concentrirt und die Farbe desselben, ein Characteristicum der Natrongewässer, weiss. Der Grund war im kleinen Maasse schlammig, doch war dieser Schlamm ziemlich consistent, nachdem der Fuss des Menschen beim Betreten desselben nicht einsank. In Ermangelung eines Bootes sammelte ich grösstenteils am Ufer, doch sammelte ein meine Requisiten tragender Knabe für mich auch an vom Ufer entfernter gelegenen Stellen. Trotzdem

fand ich zwischen den vom Ufer und aus dem offenen Wasser gesammelten Tierarten keine Abweichungen, selbst in einem mit Pflanzen bewachsenen Nebenarme des grossen Sees nicht. Das Ergebniss des von hier gesammelten Materiales ist folgendes:

Diaptomus spinosus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liév.
Candona granulata n. sp.
Cypris ornata M. O. Fr.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

Der «Kisréti See» liegt sehr weit von der Stadt in der Nähe des Fülöpszálláser Hotters. Seine ganze Fläche ist von Schilf dicht bewachsen, zwischen welchem die Algen überaus gedeihen und er daher sehr pflanzenreich ist.

Im Allgemeinen ist er überall seicht, schlammig und nur an den Ufern zugänglich, weshalb ich auch nur an den Ufern sammeln konnte, und zwar an den verschiedensten Stellen derselben.

In dem gesammelten Materiale fand ich folgende Arten:

Hexarthra polyptera Schmr.
Macrothrix laticornis M. O. Fr.
Moina brachiata M. O. Fr.
Diaptomus spinosus Dad.
Candona granulata n. sp.
Limnicythere inopinata Br.

Unter diesen Arten war *Diaptomus spinosus* Dad. die vorherrschende, nachdem ich diese, im Vergleiche zu den anderen, in colossaler Menge fand. Ausserdem fand ich in grosser Menge auch *Moina barchiata* O. Fr. M.

3. Fülöpszállás.

Ich sammelte im Hotter dieser Stadt ebenfalls am 20. Juli und zwar an folgenden Stellen: Aus der «Salzlache unterhalb der Stadt», dem «Széktó» und der «Lache neben dem Bahnhofe».

Die «Salzlache unterhalb der Stadt» ist relativ klein, mit Pflanzen reichlich bewachsen und ihr Wasser nicht ganz natronig, ich könnte sagen halbnatronig. Ihrer Lage und Natur halber sammelte ich blos an ihren Ufern, machte nichtsdestoweniger reiche Beute, wie dies das unten angeführte Arten-Verzeichniss beweist.

Brachionus Bakeri Ehrb.
Brachionus rubens Ehrb.
Euchlanis deflexa Ehrb.
Pterodina patina Ehrb.
Cyclops viridis Jur.
Chydorus sphæricus M. O. Fr.
Alona lineata Sars.
Macrothrix rosea Jur.
Scapholeberis mucronata M. O. Fr.
Simocephalus vetulus M. O. Fr.
Candona granulata n. sp.
Iliocypris gibba Ramdh.
Cyclocypris globosa Sars.
Cypridopsis villosa.
Cypris ornata M. O. Fr.

Der nördlich von der Stadt gelegene «Széktó» ist ganz rein und trägt den ganzen Charakter der Natronseen, doch ist er nicht gross. Ich konnte ebenfalls nur an seinen Ufern sammeln und führe als Ergebniss folgende Arten an:

Diaptomus spinosus Dad.
Macrothrix rosea Jur.
Moina brachiata M. O. Fr.
Candona granulata n. sp.
Candona rostrata Br.
Candona fabæformis Fisch.
Iliocypris gibba Ramdh.
Cypridopsis aculeata Lillj.
Cypris ornata M. O. Fr.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

Die «Lache neben dem Bahnhofe» liegt zwischen der Stadt und der Bahnstation, ihr Wasser ist nur halbnatronig und die ganze Fläche ist von Rohr, Schilf und Wasserpest sehr reichlich bewachsen, hat auch Algenvegetation; und habe ich folgende Arten daraus gesammelt:

Cyclops strenuus Fisch.
Diaptomus spinosus Dad.
Alona lineata Sars.
Macrothrix rosea Jur.
Ceriodaphnia quadrangula M. O. Fr.
Simocephalus vetulus M. O. Fr.
Candona granulata n. sp.
Candona fabæformis Fisch.
Iliocypris gibba Ramdh.
Cypridopsis villosa.
Cyclocypris globosa Sars.
Cypris ornata M. O. Fr.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

In vorherrschender Individuenzahl fand ich besonders *Copepoden* und *Cladoceren*, während die Zahl der *Ostracoden* sehr beschränkt war.

4. Halas.

Nach Beendigung der Sammlungen aus den Fülöpszálláser Natrongewässern wendete ich meinen Weg nach Halas, um die Mikrofauna des, auch als Bad benützten «Halaser Salzsees» zum Gegenstande meines Studiums zu machen. Ich gelangte am 21. Juli nach Halas und sammelte an diesem Tage aus folgenden Fundorten: «Salzsee unterhalb der Stadt», «Salzsee oberhalb der Stadt» und «Salzsee».

Der «Salzsee unterhalb der Stadt» ist zum grossen Teile mit Rohr bewachsen und nur ein kleiner Teil ist frei; sein Wasser ist jedoch nicht vollkommen natronig und in die Reihe der halbnatronigen zu stellen. Der See ist zwar ziemlich gross, doch seiner allgemeinen Natureigentümlichkeiten halber eher eine Lache oder Pfütze zu nennen. In dem hier gesammelten Materiale fand ich blos folgende Arten:

Brachionus minimus Bartsch.
Brachionus rubens Ehrbg.
Cyclops viridis Jur.
Diaptomus spinosus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
Limnicythere inopinata Br.

Der «Salzsee oberhalb der Stadt» weist dieselben Naturverhältnisse auf; sein Wasser gleicht ebenfalls dem des «Salzsees unterhalb der Stadt» und ebenso ähnlich ist auch seine Fauna, wie dies aus dem folgenden Verzeichnisse hervorgeht:

Brachionus pala Ehrgb.
Cyclops viridis Jur.
Diaptomus spinosus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.

Das Vorkommen des *Daphnella brachyura* Liév. an diesem Orte erklärt der Umstand, dass dieser See schon einen ziemlich ausgebreiteten freien Spiegel hat und dass seine Tiefe auch eine bedeutendere ist, als die des «Teiches unterhalb der Stadt».

Der «Sóstó» oder «Salzsee» ist das umfangreichste stehende Wasser des Halaser Hotters, welches jedoch zum grössten Teile mit Rohr bewachsen ist. In der Hauptmasse des Wassers schwimmen Algen, besonders in der Nähe der Ufer und zwischem dem Rohr. Sein Grund ist nicht tief, doch sehr schlammig und sein

Wasser nicht in die Reihe der reinen charakteristischen Natronwässer zu stellen. Der Geschmack desselben ist ganz unbestimmt, und nach den hier gesammelten mikroskopischen Tierarten zu urteilen, könnten wir es eher unter die Süsswässer reihen.

Im Laufe meiner Sammlungen habe ich ziemlich reiche Beute gemacht, was aus dem unteren Verzeichnisse auch auffällt:

Chætonotus maximus Ehrb.
Proales decipiens Ehrb.
Cathypna rusticula Gosse.
Notommata cyrtopus Gosse.
Dinocharix pocillum Ehrb.
Diplax compressa Gosse.
Diglena grandis Ehrb.
Monostyla lamellata n. sp.
Cathypna luna Ehrb.
Brachionus rubens Ehrb.
Brachionus brevispinus Ehrb.
Hexarthra polyptera Schm.
Alona tenuicaudis Sars.
Alona lineata Sars.
Alonopsis elongata Sars.
Macrothrix rosea Jur.
Limnicythere inopinata Br.

Es wäre nicht uninteressant gewesen, zu beobachten, welche Arten an den Ufern, im offenen Wasser und zwischen dem Rohre vorkommen, doch haben mich an der Durchführung dessen die Nebenumstände und hauptsächlich das Ungünstige des trockenen Sommers daran gehindert. Auf Grund der obangeführten Angaben und im Allgemeinen kann ich sagen, dass der «Sóstó» einer der interessantesten Fundorte ist, in welchem in Hinblick auf die Fauna unseres Vaterlandes mehrere, und in Hinblick auf die Wissenschaft eine neue Art zu finden ist. Zu den ersteren gehören: *Cathypna rusticula* Gosse., *Notommata cyrtopus* Gosse., *Diplax compressa* Gosse; zu den letzteren: *Monostyla lamellata n. sp.*

5. Palics.

Ich begann meine Untersuchungen am 22. Juli und wandte meine Aufmerksamkeit hier vor allem Anderen dem «Nagy tó» zu. Doch habe ich es nicht versäumt, die hier noch zu findenden sooligen stehenden Gewässer aufzusuchen und so sammelte ich namentlich aus der oberhalb des «Nagytó» befindlichen schlammigen Lache und dem sich an der Strasse entlang ziehenden ebenfalls natronhältigen Wassergraben.

Der «Nagytó» ist bekanntlich ein soolig-salziges stehendes

Gewässer, welches verschieden ausgebildete Ufer, aber auch einen freien, offenen und mit Rohr bewachsenen Spiegel hat. Die Pflanzenwelt gedeiht darinnen sehr üppig und nebst Wassergras (Potamogeton) bevölkern es in colossalem Maasse auch Algen. Seine Tiefe übersteigt kaum zwei Meter und der Grund ist durch die von Jahr zu Jahr absterbenden Potamogeten und Algen mit einem schwarzen Schlamme dick bedeckt. Die oben bemerkte Verschiedenheit seiner Ufer bewog mich die Tierwelt an den verschiedenen Punkten des Sees zu beobachten. Diese Beobachtung führte mich zu dem Ergebnisse, dass ich constatiren konnte, dass die Tierwelt, wenn auch nicht in jeder Hinsicht, so doch erhebliche Unterschiede zwischen dem freien Ufer, dem röhrigen Spiegel und dem freien Spiegel ergab, während die Tierwelt im offenen Spiegel und am Grunde mir keinen Unterschied zeigte. Der angegebene Unterschied äussert sich übrigens am meisten in der Grösse der Individuenzahl der einzelnen Arten.

Im untenstehenden Verzeichnisse stelle ich separat die am freien Ufer, zwischen dem Rohr und im offenen Spiegel vorkommenden Arten zusammen.

a) *Am freien Ufer lebend.*

Cathypna luna Ehrb.
Diaptomus spinosus Dad.
Alona lineata Sars.
Alona parvula Kurz.
Alonopsis elongata Sars.
Macrothrix rosea Jur.
Daphnia magna Str.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

Unter diesen Arten waren in grösserer Anzahl:
Cathypna luna Ehrbg., *Alona lineata* Sars., *Alonopsis elongata* Sars. und *Daphnia magna* Str. vertreten.

b) *Zwischen Rohr lebend.*

Cathypna luna Ehrb.
Cyclops Leuckarti Cls.
Diaptomus spinosus Dad.
Alonopsis elongata Sars.
Daphnia magna Str.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

Unter den aufgezählten Arten fallen besonders *Daphnia magna* Str. und *Diaptomus spinosus* Dad. auf, von welchen ich besonders die erste in colossaler Menge sammelte.

c) *An dem freien Wasserspiegel und am Grunde lebende.*

Monostyla lunaris Ehrb.
Euchlanis deflexa Gosse.
Cathypna diomis Gosse.
Asplanchna priodonta Gosse.
Brachionus Bakeri Ehrb.
Cyclops viridis Jur.
Diaptomus spinosus Dad.
Alona parvula Kurz.
Alona tenuicaudis Sars.
Macrothrix laticornis M. O. Fr.
Daphnia magna Str.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

Der grösste Teil dieser Arten ist zwar auch an den übrigen Ufern des Teiches heimisch, aber während dort z. B. *Daphnia magna* Str. vorherrschend war, tritt hier an deren Stelle *Diaptomus spinosus* Dad. und *Daphnella brachyura* Liév., zu welchen noch die sonst pelagische *Asplanchna priodonta* Gosse in Gesellschaft einiger anderen unbedeutenden Rotatorien trat.

Der «Obere Teich» zeigte nicht zu verkennende Zeichen der Austrocknung und sank auf beiläufig ein Viertel seiner früheren ziemlichen Ausdehnung. Sein Wasser ist sehr dicht und bierfärbig. Seine ganze Oberfläche war frei und nur hie und da schwammen darin einige Algenflocken, doch wich deshalb seine Mikrofauna nicht sehr von der des grossen Teiches ab, was auch aus der Vergleichung des unteren Verzeichnisses hervorgeht.

Ich sammelte nämlich an dieser Localität folgende Arten:

Cathypna luna Ehrb.
Monostyla lunaris Ehrb.
Brachionus rubens Ehrb.
Hexarthra polyptera Schm.
Diaptomus spinosus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

Aus der Vergleichung des Verzeichnisses des grossen Teiches mit dem Obigen geht daher hervor, dass an dem letzteren Orte *Moina brachiata* Fr. O. M., *Hexarthra polyptera* Sch. und *Brachionus rubens* Ehrb. die characteristischen Formen, während die übrigen mit dem grossen Teiche gemeinsam sind. Unter den ge-

nannten Arten herrschten mit ihren riesigen Mengen besonders *Diaptomus spinosus* Dad. und *Moina brachiata* O. Fr. M. vor.

In dem zwischen den beiden Teichen liegenden sooligen Schanzgraben fand ich nur *Diaptomus spinosus* Dad. und *Moina brachiata* O. Fr. M., diese jedoch in colossaler Menge.

6. Kecskemét.

Ich hatte aus eigener Erfahrung schon früher davon Kenntniss, dass im Hotter der Stadt Kecskemét mehrere natronhältige stehende Gewässer, und insbesondere in unmittelbarer Nähe der Stadt sich ein grosser Teich, der sogenannte «Széktó» ausbreitet, aus welchem ich damals (im Jahre 1887) einige interessante Tierarten sammelte. Ich machte daher, nach Beendigung der Sammlungen aus dem Palicser Teiche, die Kecskeméter natronigen Gewässer zum Gegenstande meines Studiums und reiste zu diesem Zwecke am 23. Juli nach *Kecskemét* und zwar mit ziemlichen Hoffnungen; meine Hoffnungen wurden jedoch getäuscht, weil die im Hotter der Stadt gelegenen kleineren natronigen Lachen fast sämmtlich ausgetrocknet waren und der bekannte «Széktó» so verändert war, dass ich ihn kaum wieder erkannte. Im Laufe der Zeit wurde sein Wasser zur Errichtung eines Bades in Anspruch genommen, so dass seine frühere grosse Ausdehnung jetzt blos auf einige □-Meter zusammengeschmolzen war, und im Zusammenhange mit diesen Umständen, hat auch seine Tierwelt gründliche Veränderungen erlitten. Das hier gesammelte Material ist zwar nicht reich zu nennen, trotzdem aber insoferne interessant, weil ich unter den hier gesammelten Arten solche fand, die ich aus keinem der anderen salzigen Teiche sammelte.

Die gesammelten Arten sind folgende:

Brachionus minimus Bartsch.
Triarthra longiseta Ehrb.
Anuræa aculeata Ehrb.
Diaptomus unguiculatus Dad.
s Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.

Die letzte Art, d. i. *Limnicythere inopinata* sammelte ich aus dem Schlamme des Bades, während die anderen aus dem Spiegel des Bades und den tieferen Wasserschichten stammen. In

besonders grosser Menge fand ich *Diaptomus unguiculatus* Dad. und *Daphnella brachyura* Liév.

7. Pusztapéteri.

Meinen Weg von Kecskemét südlich fortsetzend, gelangte ich noch am selben Tage nach Pusztapéteri, um aus dem im Hotter der Gemeinde gelegenen sogenannten «Székestó» und dem an das Komitat Csongrád grenzenden sogenannten «Fehértó» zu sammeln.

Der «Székestó» ist ein grosses stehendes Wasser, welches sich zwischen der Bahnstation und der Gemeinde ausbreitet und Letztere in unangenehmer Weise von der Ersteren trennt. Seine Ufer sind im Zusammenhange mit den Bodenverhältnissen ganz frei, jedoch zuweilen mit Rohr bewachsen, und obwohl in seinem Inneren an vielen Stellen ein veritabler Rohrwald Wurzeln gefasst hat, ist sein freier Wasserspiegel doch ziemlich gross. Es wäre hier ein ausserordentlich dankbares Terrain für Sammlungen, doch in Ermanglung der nötigen Requisiten und besonders eines Kahnes, war ich dazu verurteilt, nur an den Uferrändern zu sammeln.

Das Namensverzeichniss der hier gefundenen Tierarten ist folgendes:

Brachionus minimus Bartsch.
Brachionus rubens Ehrb.
Brachionus Bakeri Ehrb.
Anuræa aculeata Ehrb.
Cyclops pulchellus Koch.
Diaptomus spinosus Dad.
Argulus oliaceus L.
Alona lineata Sars.
Macrothrix rosea Jur.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

Der «Fehértó» liegt über der Gemeinde, von dieser ziemlich entfernt, an der Grenze des Komitates Csongrád. Seine Grösse scheint dieselbe, wie die des «Székestó» zu sein, doch sind seine Ufer und sogar sein ganzer Spiegel vollkommen frei. Sein Wasser ist ganz graulich, weshalb ihm die dortigen Bewohner den Namen «Fehér tó» «weisser Teich» gaben. Seine Tiefe ist trotz seiner Ausdehnung nirgend mehr als 1 Meter, was ich daraus schliesse, dass ich quer durch einen mit Hanf beladenen Lastwagen durchfahren sah und woraus ich wieder schliessen konnte, dass sein

Grund nicht sehr schlammig und durch den Einfluss des salzigen Wassers ziemlich verhärtet sei, weil sonst der betreffende Fuhrmann kaum die Kühnheit gehabt haben würde, in den Teich hineinzufahren.

Ich sammelte sodann nicht nur an den Ufern, sondern auch in dem inneren Wasserspiegel, doch constatirte ich bei Untersuchung des Materials, dass zwischen den von beiden Orten gesammelten Arten absolut keine Verschiedenheit besteht und stelle ich dieselben im unteren Verzeichnisse folgend zusammen:

Asplanchna priodonta Gosse.
Hexarthra polyptera Schm.
Diaptomus spinosus Dad.
Alona lineata Sars.
Macrothrix rosea Jur.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.

Ich bemerke ferner an dieser Stelle, dass die im Namensverzeichnisse erwähnten *Asplanchna priodonta* Gosse, *Diaptomus spinosus* Dad. und *Daphnella brachyura* Liév. an den Ufern blos in beschränkter Individuenzahl auftreten, während selbe im freien Spiegel in grosser Menge zu finden waren. Bei den anderen Arten war dieses Verhältniss eben umgekehrt.

8. Szatymáz.

Die natronhaltigen Gewässer dieser Gemeinde suchte ich am 24. Juli auf, doch fand ich sämmtliche, mit Ausnahme des einen «Fehértó» ausgetrocknet und musste mich so mit dem Materiale, welches ich aus diesem gesammelt hatte, begnügen. Der «Fehértó» breitet sich östlich von der Bahnstation aus, ist von ziemlicher Grösse und überall frei, ohne Rohr, Schilf und Algenvegetation. Sein Boden und mit diesem im Zusammenhange sein Wasser ist ganz graulichweiss; der Boden lehmig und scheint der Name des Teiches wahrscheinlich diesem Umstande zuzuschreiben zu sein. Seine Tiefe ist gering; am Grunde breitet sich eine dünne Schlammschichte aus, ist aber ebenso, wie die des Pusztapéterier «weissen Teiches», ebenfalls consistent. Es ist dies ein charakteristischer Natronsee. Uebrigens stimmt seine Mikrofauna mit der des Pusztapéterier «weissen Teiches» überein, nachdem ich aus seinem Wasser folgende Arten sammelte:

Tylencholaimus limnophilus n. sp.
Asplanchna priodonta Gosse.
Hexarthra polyptera Schm.
Brachionus rubens Ehrb.
Diaptomus spinosus Dad.
Macrothrix rosea Jur.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.

Die Arten der verschiedenen Punkte und die Verteilung derselben in den verschiedenen Wasserschichten stehen in demselben Verhältnisse zu einander, wie im Pusztapéterier «weissen See».

9. Dorozsma.

Nachdem ich meine Sammlungen aus dem Szatymázer «Fehértó» ziemlich rasch beendigt hatte, ging ich noch am selben Tage, dem 24. Juli, nach Dorozsma, wo ich die im Hotter der Gemeinde gelegenen, kleineren und unbedeutenderen Gewässer übergehend, speciell aus dem «Sósfürdő» und Salzwasser des «Kenyérvári domb» behufs Erforschung ihrer Mikrofauna meine Sammlungen begann.

Das unter dem Namen «Kenyérvári domb székvize» bekannte natronhaltige stehende Wasser liegt am Wege, der zum Dorozsmaer Salzbad führt, und zwar in ziemlicher Nähe des Bades. Es ist dies ein ziemlich umfangreiches stehendes Wasser, welches das Becken der sich in dasselbe ergiessenden fliessenden Gewässer zu sein scheint. Sein Ufer und die ganze Wasserfläche ist frei von Rohr, Schilf und Algen, sein Wasser aber erinnert eher an die Farbe eines bräunlichen Bieres, als an die grauliche Färbung, ist aber doch bestimmt soolig. Hierauf weist uns das folgende Namensverzeichniss seiner Tierarten auch hin:

Hexarthra polyptera Schm.
Cyclops viridis Jur.
Diaptomus spinosus Dad.
Chydorus sphæricus M. O. Fr.
Alona lineata Sars.
Crepidocercus setiger Birg.
Alonopsis elongata Sars.
Macrothrix rosea Jur.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.
Cypris elliptica Br.
Limnicythere inopinata Br.
Hydrachna sp.

Das Wasser des «Salzbades» ist teils in einem natürlichen, teils in einem künstlichen Becken, und fand ich bei meinem dies-

maligen Besuche nur hier Wasser, während sonst auch der ausserhalb des Beckens gelegene Teil unter Wasser steht, wie dies im Jahre 1885 im Sommer, wenigstens der Fall war. Im Uebrigen ist das ganze Becken ziemlich klein, von geringer Tiefe und ganz frei. Seine Wasser hat die charakteristische graue Färbung, und ist sehr concentrirt. Die beobachteten Tiergattungen sind folgende:

Diaptomus salinus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
Candona granulata n. sp.
Daphnia magna Str.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.

Unter diesen Arten ist besonders interessant *Daphnia magna* Str. und *Diaptomus salinus* Dad., nachdem ich die erstere in anderen charakteristisch sooligen Wässern noch nie gefunden habe und die zweite bisher nur aus kochsalzhältigem Wasser bekannt ist.

10. Szeged.

Die im Hotter dieser Stadt liegenden sooligen Gewässer suchte ich am 25. Juli auf und sammelte aus dem in der Nähe der Szegedin-Rókuser Station gelegenen pfützenartigen, stehenden Wasser. Schon auf den ersten Blick versprach dieser Fundort keine reiche Beute, und zwar deshalb nicht, weil er sich als unmittelbar neben der Stadt und zwischen der Eisenbahnstation gelegen, als günstiger Ort zur Mistablagerung darbietet, was jedenfalls schädlich für die darin lebende Tierwelt ist. Diesem Umstande schreibe ich es auch zu, dass ich nur folgende Arten sammelte:

Cyclops strenuus Koch.
Diaptomus bacillifer Kölb.
Daphnia pulex De Geer.
Iliocypris gibba Ramdh.
Cypris reticulata Jur.
Hydrachna sp.

Diese Arten sind übrigens mit Ausnahme von ein-zwei, alle solche, die ich aus anderen sooligen Gewässern noch nicht gesammelt habe, so besonders *Diaptomus bacillifer* Kölb. und *Daphnia pulex* De Geer.

11. Dabas.

Nach Rückkehr von meiner Szegediner Reise machte ich noch einen Ausflug in das Gebiet zwischen der Theiss und Donau

und zwar nach den bei Dabas gelegenen salzigen stehenden Gewässern, und sammelte bei dieser Gelegenheit unter anderen, besonders aus der «Sooligen Lache neben den oberen Ziegelgruben» und aus dem «Nagytó» (grossen Teich). Die «Soolige Lache neben den oberen Ziegelgruben» war schon im Stadium der Vertrocknung und ihr Grund war kaum von einigen Decimetern Wasser bedeckt; doch war trotzdem der Salzgehalt im Wasser kaum bemerkbar und bin ich der Ansicht, dass diese Lache bei normalem Wasserstande unzweifelhaft süss ist. Auch das hier angeführte Namensverzeichniss der gesammelten Tierarten lässt diese Ansicht zu:

Tylencholaimus limnophilus n. sp.
Diaptomus bacillifer Kölb.
Ceriodaphnia rotunda Saks.
Daphnia magna Str.
Ilocypris gibba Ramdh.
Cypridopsis Newtoni Br.
Cypris incongruens Ramdh.
Cypris ornata M. O. Fr.
Cypris fuscata Jur.
Limnicythere inopinata Br.

Die einzelnen Ostracoden dieser hier aufgezählten Arten sind solche, welche wir bisher ausschliesslich aus charakteristisch süssem Wasser kennen.

Ich muss als interessante Tatsache erwähnen, dass ich während des Studiums der von hier gesammelten *Cypris incongruens* Ramdh. darunter ein hochinteressantes ectoparasitisches Rädertier fand, welches ich als *Cypridicola parasitica n. gen. n. sp.* beschrieben habe. (S. Természetrajzi Füzetek [Naturhistorische Hefte] Band XVI Heft I pag. 1 mit 1 Tab.)

Der «Nagytó» (grosser See) liegt von dem vorhergenannten nicht zu entfernt in der Nähe der Gemeinde Gyón. Seine Ausdehnung ist auch grösser, als die des anderen, doch kann man ihn See in des Wortes wirklicher Bedeutung nicht nennen. Es ist dies eigentlich eine beckenartige, zur Aufnahme der Binnenwässer dienende Bodenvertiefung mit vollkommen freien Ufern und von pflanzenfreiem Wasserspiegel. Der Soolegehalt seines Wassers ist nur sehr gering und dem schreibe ich auch das Vorkommen folgender Arten zu:

Cyclops viridis Jur.
Diaptomus spinosus Dad.
Chydorus sphæricus M. O. Fr.
Moina brachiata M. O. Fr.
s Simocephalus vetulus M. O. Fr,
Candona granulata n. sp.
Cypridopsis Newtoni Br.
Cypris in congruens Ramdh.
Cypris pubera M. O. Fr.

Unter diesen Arten sind *Diaptomus spinosus* Dad. und *Candona granulata n. sp.* echte natronwässerige, während die übrigen, insbesondere *Cypridopsis Newtoni* Br. und noch mehr *Cypris pubera* O. Fr. M. entschieden Süsswasserarten sind und habe ich dieselben nur blos hier in natronhaltigem Wasser gefunden.

12. Gyón.

Ich sammelte im Hotter dieser Gemeinde ebenfalls am 28. Juli, aber nur in dem «falu alatti Széktó» («Natronsee unterhalb des Dorfes»), nachdem ich andere natronhaltige stehende Gewässer der Trockenheit halber nicht fand. Dieser See oder richtiger dieses stehende Gewässer ist ebenfalls nichts anderes, als ein zur Aufnahme der Binnenwässer bestimmtes Becken, von verhältnissmässig ziemlich grossem Umfange mit überall freien, seichten Ufern und ganz ohne Vegetation. Sein Wasser zeigt den Charakter der Natrongewässer, obwohl seine Salze nicht sehr concentrirt sind, doch dass er sich mehr dem Charakteristicum der wirklichen Natrongewässer nähert, als der Dabaser, illustrirt meiner Ansicht nach genügend das folgende Verzeichniss der aus seinem Wasser gesammelten Tierarten:

Cyclops pulchellus Koch.
Diaptomus spinosus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
Candona granulata n. sp.
s Cypridopsis Newtoni Br. Nr.

Unter diesen Arten sind mit Ausnahme von *Cycplops pulchellus* Koch und *Cypridopsis Newtoni* Br. Nr. die anderen lauter solche, welche alle in charakteristisch salzigem Wasser heimisch sind.

13. Debreczen.

Nach der Sammlung aus den, zwischen der Donau und der Theiss gelegenen salzigen Gewässern, deren Mikrofauna ich im Obi-

gen beschrieben habe, ging ich zu dem Teile jenseits der Theiss über und begann meine Sammlungen am 3. August im Hotter der Stadt Debreczin. Ich habe zwar aus verschiedenen Lokalitäten dieses Ortes gesammelt, worunter unter anderen die «Pályaudvar melletti tócsa» («Lache neben der Eisenbahnstation») und der «Korcsolyató» (Schlittschuh-Teich) sind, doch nachdem diese stehenden Gewässer entschieden süsswässerig sind, unterlasse ich es die daraus gesammelten Arten namentlich anzuführen und beschränke mich nur auf die Verzeichnung der aus dem im Hotter der Stadt gelegenen sogenannten «Telegdi Sóstó» (Telegder Salzsee) gesammelten Arten.

Dieser «Telegder Sóstó» ist von sehr geringer Ausdehnung, und war diesmal derartig ausgetrocknet, dass nur in dem als Bad dienenden und zu diesem Zwecke vertieften Becken ein wenig Wasser war, aus welchem ich folgende Arten sammelte:

Asplanchna priodonta Gosse. Diaptomus Zachariasi Poppe.
Daphnella brachyura Lievv.

Unter diesen ist *Diaptomus Zachariasi* Poppe darum als interessant hervorzuheben, weil ich diese Art ausser hier noch nirgends gesammelt habe.

14. Konyár.

Am 4. August unternahm ich von Debreczin einen Ausflug nach dem «Sóstó» von Konyár, doch zu meinem grössten Bedauern, da der echte natronhältige Teich vollkommen ausgetrocknet war und ich konnte nur in dem als Bad benützten «Sóstó» (Salzteich) sammeln, in welchem noch Wasser zu finden war. Der «Sóstó» selbst war ziemlich ausgetrocknet, seine ganze Wassermasse war mit Algen bedeckt und mit Potamogeten bewachsen, so dass die Fahrt mit dem Boote nur schwer möglich war. Sein Grund war durch die in Vermoderung begriffenen Pflanzen mit einem schwarzen, übelriechenden Schlamme bedeckt. Zwischen Algen und Wasserpest gelang es mir doch einige Arten zu sammeln, und zwar folgende:

Cathypna luna Ehrb, Alona lineata Sars.
Brachionus urceolaris Ehrb. Crepidocercus setiger Birg.
Diaptomus spinosus Dad. Macrothrix rosea Jur.
Daphnella brachyura Liev.

An dieser Stelle muss ich bemerken, dass ich aus dem Wasser dieses Teiches nicht einen einzigen *Ostracoden* gesammelt habe, und glaube die Ursache dessen in der übermässigen Vegetation zu suchen und finden zu können.

15. Új-Fehértó.

Sehr reiche Beute hoffte ich bei Gelegenheit meines Ausfluges nach der Gemeinde Uj-Fehértó machen zu können, in deren Hotter auf der Landkarte zwei grössere Natronseen eingezeichnet waren. Ich machte mich also denn am 5. August von Debreczin aus auf den Weg nach Uj-Fehértó und musste mich an Ort und Stelle mit Bedauern davon überzeugen, dass die erwähnten beiden grossen Natronseen nur auf der Landkarte eingezeichnet sind, da sie factisch nicht existiren. Den Einen hat man im Laufe der Zeit abgelassen, und dient derselbe jetzt als Weide, während der Andere unterhalb der Gemeinde gelegene in Folge der Trockenheit fast gänzlich ausgetrocknet war, so dass ich nur aus einem Wasserreste, der in einem kleinen Becken zurückgeblieben war, noch sammeln konnte und zwar fand ich *Daphnia magna* Str. und *Limnicythere inopinata* Br., die erstere Art in colossaler Menge.

16. Nyiregyháza.

Getäuscht durch die Uj-Fehértóer Natronteiche, wollte ich mich gewissermaassen entschädigen, und nahm meinen Weg direkt nach Nyiregyháza zum «Sóstó», wohin ich noch am selben Tage, d. i. am 5. August gelangte. Der Nyiregyházaer «Sóstó» liegt jenseits des «Nagyerdő» (grosser Wald). Seine Ausdehnung ist ziemlich gross, doch war er diesmal ausgetrocknet und beschränkte sich seine Wassermenge nur auf die zu Badezwecken ausreichende, welche sich in einem kleineren Becken befindet. Das sich hier gesammelte Wasser trägt alle Charaktere der Natronseen und war

besonders seine Farbe ganz graulich weiss. Ich beobachtete folgende Arten seiner Mikrofauna:

Brachionus minimus Bartsch.
Brachionus rubens Ehrb.
Hexarthra polyptera Schm.
Cyclops pulchellus Koch.
s Diaptomus spinosus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.
Limnicythere inopinata Br.

17. Dorog.

Von Nyiregyháza begab ich mich über Debreczin nach Dorog und suchte die im Hotter dieser Stadt gelegenen natronhältigen Gewässer auf. Vor allem anderen ging ich zu dem sogenannten «Tokaji úti nagy tó» (grosser See an der Tokajer Strasse), der sich im Inneren der Stadt ausbreitet. Dieses ziemlich grosse natronhältige stehende Wasser ist überall frei, ohne Pflanzenvegetation, jedoch nur in die Reihe der halbsalzigen Gewässer zu stellen; dies beweist auch schon der Umstand, dass ich daraus folgende Arten sammelte:

Brachionus rubens Ehrb.
Cyclops pulchellus Koch.
Diaptomus ungviculatus Dad.
Daphnia magna Str.
s Cypris incongruens Ramdh.

Das sogenannte «Barna György vize» ist eine andere, von der Stadt südlich, nicht weit von der Bahnlinie gelegene natronwasserhältige, freie Lache von grösserem Umfange, aus welcher ich ebenfalls sammelte. Aus diesem Fundorte bemerke ich folgende Arten:

Diaptomus ungviculatus Dad.
Daphnia Atkinsonii Baird.
Candona granulata n. sp.
Iliocypris gibba Ramdh.
s Limnicythere inopinata Br.

Ferner suchte ich noch das Doroger «Sósfürdő» (Salzbad) auf, um aus dessen Wasser zu sammeln, doch fand ich dasselbe vollkommen ausgetrocknet.

18. Nánás.

Noch am selben Tage, den 6. August sammelte ich auch aus dem im Hotter dieser Stadt gelegenen Fundorte, das ist das «a vá-

ros alatt fekvő székes víz» («unterhalb der Stadt gelegene Natrongewässer»). Die hier vorgefundene Wasserfläche ist gewissermaassen nichts anderes, als ein zur Aufnahme der Binnenwässer dienendes natürliches Becken und ist dieses Wasser auch in die Gruppe der halbsalzigen zu zählen. Diese Annahme bestätigt sich durch das Namensverzeichniss der daraus gesammelten Arten, welche hier folgen:

Brachionus rubens Ehrb.
Cyclops pulchellus Koch.
Diaptomus ungviculatus Dad.
Moina brachiata M. O. Fr.
5 Daphnia Atkinsonii Baird.
Cypridopsis villosa
Cypris elliptica Baird.
Cypris clavata M. O. Fr.
Erpetocypris olivacea Br. Nr.

Unter diesen hier aufgezählten Arten habe ich *Cypris clavata* O. Fr. M. und *Erpetocypris olivacea* Br. Nr. ebenfalls ausser hier, noch in keinem anderen natronigen oder halbnatronigen Wasser gefunden.

19. Büd-Szent-Mihály.

Die Reihe meiner Sammlungen beschloss ich am 7. August mit den Büd-Szent-Mihályer Natrongewässern. Hier suchte ich in erster Linie den «Fehér széktó» (weisser Natronsee) auf, welcher vom Orte nordöstlich neben der Nyiregyházaer Strasse liegt. Es ist dies ein ziemlich grosser, charakteristischer Natronsee von einen Meter nicht übersteigender Tiefe mit freiem Spiegel.

Ich sammelte an seinen Ufern und aus dem freien Spiegel; doch ist der Unterschied des Ergebnisses dieser beiden Sammlungen so gering, dass ich es nicht für nötig erachte, sie einzeln anzuführen. Die hier beobachteten Arten sind übrigens folgende:

Hexarthra polyptera Schm.
Brachionus rubens Ehrb.
Brachionus minimus Bartsch.
Cyclops diaphanus Fisch.
5 Diaptomus spinosus Dad.
Alona lineata Sars.
Moina brachiata M. O. Fr.
Scapholeberis mucronata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.
10 Limnicythere inopinata Br.

Unter diesen Arten lebt *Scapholeberis mucronata* O. Fr. M. nur an den Ufern, während die Uebrigen sowohl an den Ufern, wie im offenen Spiegel gleichmässig vorkommen, allerdings nicht in der gleichen Individuenzahl. Im offenen Spiegel sind *Diaptomus spinosus* Dad. und *Daphnella brachyura* Liev. die herrschenden und in colossaler Individuenzahl vorkommenden Arten, während die Uebrigen mehr in der Nähe der Ufer dominiren.

Ausserdem sammelte ich noch im Hotter dieser Gemeinde aus der oberhalb derselben gelegenen natronhältigen Lache und ich fand in diesem Materiale folgende Arten:

Asplanchna Sieboldii Leyd.
Triarthra longiseta Ehrb.
Brachionus pala Ehrb.
Brachionus rubens Ehrb.
Cyclopsagilis Koch.
Cyclops strenuus Fisch.
Cyclops affinis Fisch.
Diaptomus spinosus Dad.
Moina brachyata M. O. Fr.
Daphnella brachyura Liev.

Nach den hier gefundenen Arten zu urteilen, zählt das Wasser dieser Lache zu den halbsalzigen, nachdem die meisten Arten solche sind, wie ich sie in anderen echten, natronigen Gewässern noch nicht gesammelt habe.

Um eine Uebersicht der aus in Obigem aufgezählten und detaillirt bekannt gemachten Fundorten gesammelten Arten möglich zu machen, respective zu erleichtern, halte ich es für zweckentsprechend, eine gruppenweise tabellarische Zusammenstellung derselben zu geben. Ich erachte dies auch schon deshalb für motivirt, damit ich mit Hilfe derselben die Häufigkeit der Arten, oder ihr selteneres Vorkommen beleuchte, woraus als Endresultat hervorgehen wird, welche Arten die ständigen Salzwasserbewohner, und welche darin nur die periodisch Vorkommenden sind.

I. Vermes (Nemathelmintes. Rotatoria).

Species	Kun-Szt-Miklós	Szabadszállás	Fülöpszállás	Halas	Palics	Kecskemét	Pusztapéteri	Szatymáz	Dorozsma	Szeged	Dabas	Gyón	Debreczen	Konyár	Új-Fehértó	Nyiregyháza	Dorog	Nánás	Büd-Szt-Mihály
Cathypna diomis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cathypna luna	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cathypna rusticula	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Proales decipiens	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Notommata cyrtopus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinocharis pocillum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diplax compressa	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diglena grandis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Notops Brachionus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplanchna Brigthwelli Goss.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplanchna priodonta Gosse	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Asplanchna Sieboldii Leyd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Euchlanis deflexa	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hexarthra polyptera Schm.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Brachionus Bakeri Ehrb.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachionus rubens Ehrb.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
Brachionus pala Ehrb.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Brachionus minimus Bar.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Brachionus urceolar. M.O.F.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Monostyla lunaris Ehrb.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Monostyla lamellata n. sp.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Triarthra longiseta Ehrb.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Anuræa aculeata Ehrb.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachionus brevispinus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chætonotus maximus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tylencholaimus limnophilus	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Zusammen	4	1	3	14	8	3	6	4	1	—	1	—	1	2	—	3	1	1	6

Nach den Daten dieser Tabelle sammelte ich also aus den durchforschten Fundorten zusammen 26 Würmer, und zwar 25 *Rotatorien* und 1 *Nematode,* und finden wir unter diesen solche welche nur an ein-zwei, und solche, welche an mehreren Fundorten gedeihen; wir können dieselben demnach in folgende Gruppen teilen:

a) *An ein-zwei Fundorten vorkommende Arten.*

Cathypna diomis Gosse.
Cathypna rusticula Gosse.
Proales decipiens Ehrb.
Notommata cyrtopus Gosse.
Dinocharis pocillum Ehrb.
Diplax compressa Gosse.
Diglena grandis Ehrb.
Notops Brachionus Gosse.
Asplanchna Brightwelli Gosse.
Asplanchna Sieboldii Leyd.

Euchlanis deflexa Gosse.
Brachionus pala Ehrb.
Brachionus urceolaris M. O. Fr.
Monostyla lunaris Ehrb.
Monostyla lamellata n. sp.
Triarthra longiseta Ehrb.
Anuræa aculeata Ehrb.
Brachionus brevispinus Ehrb.
Chætonotus maximus Ehrb.

Demnach sind es zusammen 19 solche Arten, welche nur an ein bis zwei Fundorten gedeihen, d. h. wir können sagen, zwei Dritteile der gesammten gefundenen Fauna. Diese Arten können wir also bis zu einem gewissen Grade nur zeitweilig oder halb im Salzwasser lebend betrachten, umsomehr, als wir sie bisher ausschliesslich als im Süsswasser lebend kennen.

b) *An mehreren Fundorten vorkommende Arten.*

Cathypna luna Ehrb.
Asplanchna priodonta Gosse.
Hexarthra polyptera Schm.
Brachionus Bakeri Ehrb.
Brachionus rubens Ehrb.
Brachionus minimus Bartsch.
Tylencholaimus limnophilus n. sp.

Diese 7, aus mehreren Fundorten gesammelten Arten, demnach fast ein Dritteil der gesammten Anzahl können und müssen wir als so ziemlich typische Bewohner der Natrongewässer betrachten, besonders *Hexarthra polyptera* Schm., *Brachionus rubens* Ehrb., *Brachionus minimus* Bartsch und *Tylencholaimus limnophilus nov. sp.* Die erstere Art nicht nur deshalb, da ich sie an neun Lokalitäten gefunden habe, sondern schon auch daher, weil sie ihr erster Erforscher in egyptischen Salzlachen fand; die letzteren dagegen deshalb, weil sie bisher nur aus ungarländischen Wässern bekannt sind. Ich kann übrigens erwähnen, dass wir die angeführten 6 Rädertierarten auch aus dem Süsswasser kennen, unter welchen jedoch die *Brachionus*-Arten seltener, während *Cathypna luna* Ehrb. und *Asplanchna priodonta* Gosse häufiger vorkommen, ja das Letztere ein gewissermaassen ständiger Bewohner grösserer Süsswasserseen, daher eine typisch-pelagische Art ist.

II. Copepoda.

Species	Kun-Szt-Miklós	Szabadszállás	Fülöpszállás	Halas	Palics	Kecskemét	Pusztapéteri	Szatymáz	Dorozsma	Szeged	Dabas	Gyón	Debreczen	Konyár	Uj-Fehértó	Nyiregyháza	Dorog	Nánás	Büd-Szt-Mihály
Argulus foliaceus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclops affinis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cyclops diaphanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cyclops agilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
5 Cyclops strenuus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cyclops pulchellus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.
Cyclops Leuckarti	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclops viridis	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Diaptomus bacillifer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
10 Diaptomus Zachariasi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Diaptomus spinosus	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	.	+
Diaptomus ungviculatus	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Diaptomus salinus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zusammen	2	1	3	2	3	1	3	1	4	2	3	2	1	1	—	2	2	2	5

Unter diesen 13 *Copepoden*-Arten sind, so wie unter den *Rotatorien* einige, welche nur an ein-zwei, und solche, welche an mehreren Fundorten gedeihen. Nach diesem verteilen sich die Arten folgenderweise:

a) *An wenigen Fundorten vorkommende Arten.*

Argulus foliaceus.
Cyclops affinis.
Cyclops diaphanus.
Cyclops agilis.
5 Cyclops strenuus.
Cyclops Leuckarti Cls.
Diaptomus bacillifer Kölb.
Diaptomus Zachariasi Poppe.

Es entfallen also 8, das ist mehr als die Hälfte der Gesammtzahl, auf jene Arten, welche nur an wenigen Fundorten gedeihen. Unter diesen verdient *Diaptomus bacillifer* Kölb. besondere Aufmerksamkeit, nachdem Kölbel, der Erste, der sie beschrieb, dieselbe zum erstenmale aus dem in der Nähe des Plattensees gelegenen salzig-schmeckenden Teiche sammelte, doch wurde sie seitdem in zahlreichen Süsswasserlachen auch gefunden.

b) *An mehreren Fundorten vorkommende Arten.*

Cyclops pulchellus Koch.
Cyclops viridis Jur.
Diaptomus spinosus Dad.
Diaptomus ungviculatus Dad.

Demnach machen die an mehreren Fundorten gedeihenden Arten nur ein Dritteil der Gesammtzahl aus. Besonderes Interesse verdienen aber *Diaptomus spinosus* DAD. und *Diaptomus unguiculatus* DAD., welche wir als ständige charakteristische Bewohner der salzigen Gewässer betrachten müssen, nachdem sie bisher ausschliesslich aus den Natronteichen unseres Vaterlandes bekannt sind.

In der tabellarischen Zusammenstellung der Arten habe ich in den vorhergegangenen Gruppen absichtlich *Diaptomus salinus* DAD. ausgelassen, und zwar deshalb, weil diese Art bisher nur allein aus Kochsalz-Gewässern bekannt ist und so eine Verbindung darstellt, welche einen Uebergang der Mikrofauna der natronhältigen Gewässer zu derjenigen der Kochsalzgewässer bildet.

Das häufige Vorkommen der zwei *Cyclopiden* der letzteren Gruppe in Natrongewässern ist, abgesehen davon, dass sie gewissermaassen charakteristisch sind, schon deshalb interessant, weil sie eine Verbindung der Natrongewässer- und Süsswasser-Mikrofauna darstellen, besonders da diese Arten unzweifelhaft Süsswasserbewohner sind.

III. Cladocera.

Species	Kun-Szt-Miklós	Szabadszállás	Fülöpszállás	Halas	Palics	Kecskemét	Pusztapéteri	Szatymáz	Dorozsma	Szeged	Dalas	Gyón	Debreczen	Konyár	Uj-Fehértó	Nyiregyháza	Dorog	Nóvás	Bád-Szt-Mihály
Chydorus sphæricus	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Alona parvula	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alona lineata	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Alona tenuicaudis	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5 Alonopsis elongata	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepidocercus setiger	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Macrothrix laticornis	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Macrothrix rosea	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Moina brachiata	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+
10 Scapholeberis obtusa	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scapholeberis mucronata	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ceriodaphnia rotunda	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceriodaphnia quadrangula	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Simocephalus vetulus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
15 Daphnia pennata	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphnia Atkinsonii	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Daphnia pulex	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphnia magna	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.
Daphnella brachyura	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+
Zusammen	6	3	7	6	9	1	4	3	8	1	5	1	1	4	1	2	2	2	4

In den untersuchten Fundorten fand ich also 19 *Cladoceren*, deren grösster Teil nur an wenigen (1—3) und ein kleiner Teil an mehreren Fundorten gedeiht. In dieser Beziehung verteilen sich dann die Arten folgendermaassen:

a) *An wenigen Fundorten lebende Arten.*

Chydorus sphæricus M. O. Fr.
Alona parvula Kurz.
Alona tenuicaudis Sars.
Alonopsis elongata Sars.
Crepidocercus setiger Birge.
Macrothrix laticornis M. O. Fr.
Scapholeberis obtusa Schöd.
Scapholeberis mucronata M. O. Fr.
Ceriodaphnia rotunda Sars.
Ceriodaphnia quadrangula Leyd.
Simocephalus vetulus M. O. Fr.
Daphnia pennata M. O. Fr.
Daphnia Atkinsonii Baird.
Daphnia pulex De Geer.

Unter den gesammten beobachteten *Cladoceren*-Arten sind also drei Viertteile, das sind 14 solche, die nur an wenigen Fundorten gedeihen und so nicht als ständige Bewohner der salzigen Gewässer angesehen werden können. Darunter sind besonders interessant: *Daphnia Atkinsonii* Baird, deren Beschreiber W. Baird dieselbe in einem aus der Gegend von Jerusalem stammenen Schlamme aufzog; ich kenne dieselbe jedoch bisher nur aus den mehr oder weniger salzigen, stehenden Gewässern des Alföldes.

b) *An mehreren Orten lebende Arten.*

Alona lineata Sars.
Macrothrix rosea Jur.
Moina brachiata M. O. Fr.
Daphnia magna Str.
Daphnella brachyura Liev.

Nach diesem ist die Zahl der an mehreren Orten gedeihenden *Cladoceren* sehr gering und können wir im Allgemeinen sagen, dass sie nur ein Dritteil der Gesammtzahl bilden. Besonders interessant ist der Umstand, dass die im Süsswasser pelagisch gedeihende *Daphnella brachyura* Liév. in 11 der durchforschten Fundorten, also in mehr als der Hälfte der gesammten Fundorten, zu Hause ist und so eine der charakteristischesten Art der Mikrofauna der salzigen Wässer ist. Mit dieser Art in die gleiche Stufe zu zählen ist auch *Moina brachiata* O. Fr. M., welche nach den

Daten der Tabelle an 13 Fundorten gedeiht; nichtsdestoweniger können wir die letztere Art nicht unter die ausschliesslichen Salzwasserarten reihen, weil sie auch in den verschiedensten stehenden Süsswasserseen zu finden ist. Ihr häufiges Vorkommen in Salzwasserseen ist am meisten deshalb interessant zu nennen, weil es ein glänzender Beweis für die hochgradige Anpassungsfähigkeit dieser Art ist.

IV. Ostracoda.

Species	Kun-Szt-Miklós	Szabadszállás	Fülöpszállás	Halas	Palics	Kecskemét	Pusztapéteri	Szatymáz	Dorozsma	Szeged	Dabas	Gyón	Debreczen	Konyár	Új-Fehértó	Nyiregyháza	Dorog	Nánás	Bük-Szt-Mihály
Candona fabæformis	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Candona rostrata	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Candona granulata n. sp.	+	+	+	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·
Iliocypris gibba	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·
Cyclocypris globosa	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cypridopsis villosa	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Cypridopsis Newtoni	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·
Cypridopsis aculeata	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Erpetocypris olivacea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Cypris pubera	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·
Cypris clavata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Cypris fuscata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·
Cypris reticulata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cypris incongruens	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·
Cypris ornata	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·
Cypris elliptica	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Limnicythere inopinata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	·	+	+	+	·	+
Zusammen	7	3	9	1	1	1	1	1	3	2	8	2	—	—	1	1	4	3	1

Nach den Daten dieser Tabelle sammelte ich also 17 Ostracoden, doch zeigte sich bezüglich des Vorkommens, beziehungsweise ihrer Häufigkeit dasselbe Verhältniss, wie bei den Arten der vorhergegangenen Gruppirungen. Demnach ist das Ergebniss folgendes:

a) *An wenigen Orten lebende Arten.*

Candona fabæformis Fisch.
Candona rostrata Br. Nr.
Cyclocypris globosa Sars.
Cypridopsis villosa
Cypridopsis Newtoni Br.
Cypridopsis aculeata Lillj.
Erpetocypris olivacea Br. Nr.
Cypris pubera M. O. Fr.
Cypris clavata M. O. Fr.
Cypris fuscata Jur.
Cypris reticulata Zadd.
Cypris incongruens Ramd.
Cypris elliptica Baird.

Nach diesem bilden drei Viertel der sämmtlichen Ostracoden, das heisst 13 solche Arten, welche nur an ein-zwei Fundorten gedeihen, und können wir das Vorkommen derselben nur durch gelegentliche Migration erklären.

b) *An mehreren Fundorten vorkommend.*

Candona granulata n. sp.	Cypris ornata M. O. Fr.
Iliocypris gibba Ramdh.	Limnicythere inopinata Br.

Im Gegensatz zu den in die vorige Gruppe gehörenden Arten, ist nach diesem die Zahl der an mehreren Lokalitäten gedeihenden Arten auffallend gering, nur ein Viertel der Gesammtzahl.

Am interessantesten sind von diesen *Candona granulata n. sp.*, welche bisher nur aus Natrongewässern bekannt ist, ferner *Limnicythere inopinata* Br., welche von den 19 Lokalitäten in 14 vorkommt und trotzdem dass sie auch Bewohner grosser Süsswasserseen ist, wegen ihrer Häufigkeit in Natrongewässern, charakteristisch für dieselben genannt werden kann.

Summiren wir nun die Daten der obzusammengestellten vier Tabellen, und es wird sich erweisen, dass im Laufe meiner Untersuchungen ich in den aufgesuchten vaterländischen natronhältigen stehenden Gewässern eine *Nematode, 25 Rädertiere, 13 Copepoden, 19 Cladoceren* und *17 Ostracoden,* zusammen 75 Arten beobachtet habe, ohne die ectoparasitische *Cypridicola parasitica* Dad. und die noch nicht bestimmten *Hydrachna*-Arten hierher zu rechnen.

Von diesen 75 Arten müssen wir mit Rücksicht auf die Verhältnisse ihres Vorkommens, respective ihrer Häufigkeit, nach meiner Meinung, die folgenden als charakteristisch für die Mikrofauna der Natrongewässer halten:

Vermes.

(Nemathelmintes, Rotatoria.)

Hexarthra polyptera Schm.	Brachionus minimus Bartsch.
Brachionus rubens Ehrb.	Tylencholaimus limnophilus n. sp.

Copepoda.

Cyclops pulchellus Koch.	Diaptomus spinosus Dad.
Cyclops viridis Jur.	Diaptomus ungviculatus Dad.

Cladocera.

Alona lineata Sars.	Moina brachiata M. O. Fr.
Macrothrix rosea Jur.	Daphnia magna Str.

5 Daphnella brachyura Liév.

Ostracoda.

Candona granulata n. sp.	Cypris ornata M. O. Fr.
Iliocypris gibba Ramdh.	Limnicythere inopinata Br.

Das heisst von den 75 Arten nur 17, respective mit dem, aus dem Halaser Salzteiche gesammelten *Monostyla lamellata n. sp.* und der aus den Dabaser Wässern gefundenen und auf *Cypris incongruens* schmarotzenden *Cypridicola parasitica* Dad., zusammen 19 Arten.

Unter diesen 19 Formen finden wir auch solche, welche nur in Natronwässern gedeihen und zwar die Folgenden:

Tylencholaimus limnophilus n. sp.	Diaptomus spinosus Dad.
Monostyla lamellata n. sp.	Diaptomus unguiculatus Dad.

5 Candona granulata n. sp.

Hieher kann ich vielleicht auch *Branchipus ferox* Milne Edw. rechnen, welche ich in unserem Vaterlande nur bisher aus den zwischen der Donau und Theiss gelegenen salzigen Gewässern kenne, und umsomehr, als ich diese Art im Frühjahr 1887 in dem «Kecskeméter Salzsee» in grosser Anzahl sammelte. Wenn wir nun die gesammten literarischen Daten der aus der Mikrofauna der Natrongewässer aufgezeichneten Arten betreffs ihrer Verbreitung und Vorkommens in Betracht ziehen, glaube ich nicht zu irren, wenn ich behaupte: *dass die Mikrofauna der Natrongewässer im Wesentlichen und im Allgemeinen die Charakterzüge der Süsswasserfauna an sich trägt und ihren specifischen Charakter durch das ständige Vorkommen nur einiger, weniger, gewisser Arten erhält.*

Diese Behauptung halte ich durch folgende Tatsachen zur Genüge begründet:

1. Ich fand unter den 75 aufgezählten Arten nur 5 solche, welche ausschliesslich aus Natrongewässern bekannt sind (abgerechnet *Branchipus ferox* und *Cypridicola parasitica*.)

2. Unter den aufgezählten 75 Arten der Natronwässerfauna ist nur *Diaptomus salinus* Dad. eine solche Art, welche ausser in Natrongewässern auch in Kochsalzgewässern gedeiht.

3. Unter den aufgezählten 75 Arten der Natronwässerfauna sind 69 solche, welche ausser in Natrongewässern auch aus dem Süsswasser bekannt sind.

4. Unter den aufgezählten 75 Arten der Natronwässerfauna sind 16 solche, welche in Süsswässern nur zerstreut vorkommen, während sie in fast allen Natrongewässern wiederholt und consequent zu finden sind.

Wenn ich meine Folgerungen noch weiter reihen möchte, könnte ich auch noch sagen, dass die Mikrofauna der Natronwässer nicht aus der des Süsswassers entstanden sei, sondern vice versa. Diese meine Behauptung würde dann das Vorkommen der *Limnicythere inopinata*, dieser, in die Familie der *Cytheriden* der marinen *Ostracoden* gehörige — hochinteressante, ausschliesslich continentalen Art in fast allen Natrongewässern (in fast 14 von 19) und nur ausnahmsweise in Süsswässern, stützen. Ich kann mich jedoch zur Ziehung einer so weit gehenden Endconsequenz nicht engagiren. Diese Behauptung ist nur dann endgiltig zu entscheiden, wenn wir die hier nicht erwähnten, von mir nicht untersuchten anderen Arten der Mikrofauna der Natrongewässer und insbesondere deren *Protozoen* kennen werden.

Beschreibung der neuen Arten.

Tylencholaimus limnophilus n. sp.

Tab. I. Fig. 1—5.

Weibchen: Der Körper ist cylindrisch, vorne und rückwärts zugespitzt (Tab. 1. Fig. 2). Die verhältnissmässig dicke Cuticula überall glatt, nicht geringelt. Um die Mundöffnung herum ist ein

sechslappiger Kragen und steht aus demselben ein gewaltiger Stachel hervor (Tab. 1. Fig. 2, 5). Das hintere Ende des Körpers ist gespitzt und in einem ziemlichen Cuticula-Fortsatz ausgezogen (Tab. 1. Fig. 2, 4). Der Darmkanal und die Muskulatur stimmt mit den anderen Arten der Gattung in Allem überein. Das Geschlechtsorgan besteht aus zwei einzelnen Eierstöcken, deren Leitungsgänge sich in der Mitte des Körpers vereinigen und in eine gemeinschaftliche Geschlechtsöffnung münden. Die Länge beträgt 2·5—3 mm.

Das Männchen: Der Körper ist cylindrisch, vorne dünner als hinten. Der Kopf gleicht dem des Weibchens. Das hintere Ende des Körpers ist ziemlich stumpf abgerundet, meistens hakenförmig nach innen gekrümmt. (Tab. 1. Fig. 3.) Eine hochinteressante Tatsache ist, dass am rückwärtigen Ende des Körpers und namentlich an der hakenförmigen Einkrümmung zahlreiche von der Mitte des Körpers ausgehende und an der Bauchseite anhaftende feine Fibrillen vorhanden sind. (Tab. 1. Fig. 3).

Das männliche Geschlechtsorgan besteht aus einem unpaaren Hoden, welcher unter dem Darmkanale liegt, und aus zwei Teilen besteht: in einem ruhen die Mutterzellen der Spermatozoen, während in dem anderen entwickelte Spermatozoen sind. Dieser Teil steht dann in Verbindung mit dem an der Körperlänge entlang laufenden Vas deferens. (Tab. 1. Fig. 1.) Das Zeugungsorgan des Männchens, das *Spiculum*, ist dolchartig, das vordere Ende keulenförmig, in kleinem Maasse säbelartig gekrümmt. (Tab. 1. Fig. 3.) Die Länge beträgt 2—2·5 mm.

Der Hauptcharakterzug dieser Art ist sowohl beim Weibchen, wie beim Männchen, die Zuspitzung beider Körperenden, der lappige Kragen um die Mundöffnung und der unpaarige Eierstock, beziehungsweise das Fortpflanzungsorgan des Weibchens; letzterer Umstand umsomehr, als bei sämmtlichen von De Mann beschriebenen Arten das weibliche Fortpflanzungsorgan unpaar ist. (S. Die freilebenden etc. Nematoden v. De Mann.)

Ich muss hier noch bemerken, dass mir bei Bestimmung dieser Art nur die Werke und Abhandlungen von L. Örley, De Mann und Linstow zur Verfügung standen.

Monostyla lamellata n. sp.

Tab. II. Fig. 1—2.

Der Körper ist eiförmig, vorne schmäler als hinten. Der Panzer ist strukturlos, vorne im Bogen ausgeschnitten, hinten mit zwei verschiedenartigen Einschnitten. Der eine vordere Einschnitt ist kurz lappenförmig, während der zweite ein an beiden Seiten spitz endender, an seinem hinteren Rande gerade abgeschnittener scheibenförmiger Anhang ist. (Tab. II. Fig. 1.) Das Räderorgan gleicht den übrigen Arten der Gattung. An den Mallei des Kaumagens können wir den Stiel und den Zahn gut unterscheiden. Der Stiel ist ein gebogenes, massives Cuticularstäbchen und in der Nähe seiner oberen äusseren Spitze mit einem kleinen, seitlichen Zähnchen bewaffnet. Der Zahn erhebt sich mit einer dünnen Grundlage, verdickt sich succesive gegen sein freies Ende und ist an der Spitze abgerundet. Der Incus ist ein herzförmiges Cuticulargebilde mit zwei vorderen gut unterschiedenen rundlichen Hügelchen und einem in deren Nähe auf jeder Seite mit einem horizontalen spitzendenden conischen Zähnchen. (Tab. II. Fig. 2.) Die Hepatopankreas-Drüsen sind rundlich, mit einem grossen Nucleus. Der Darmkanal stimmt mit dem der übrigen Arten der Gattung. Die Stämme der Nephrydien sind mehrfach geschlungen und ich konnte an denselben nur zwei Zitterorgane wahrnehmen. Der unpaare Keimstock ist bauchständig; unter den Muskeln konnte ich vier zu dem Fuss verlaufende dünne Muskelfibrillen wahrnehmen. Der Fuss ist dreigliederig; die ersten zwei Glieder sind sehr kurz und beinahe viereckig, während das dritte beinahe dreimal so lang ist als die anderen zwei zusammengenommen. Dasselbe ist cilindrisch, mit zwei inneren Muskelfibrillen und an der Spitze mit einer pyramidenförmigen Zehe, an deren Grunde beiderseits ein kleiner Dorn hervorsteht. (Tab. II. Fig. 1.)

Unter den bisher bekannten Formen gleicht diese am meisten *Monostyla lunaris* Ehrb., von der sie sich jedoch durch die Struktur des distalen Panzerteiles leicht unterscheidet, da der Panzer der Letzteren hinten einfach abgerundet ist.

Ich fand diese Art bisher nur im Halaser Salzteiche, wo sie ziemlich häufig ist.

Candona granulata n. sp.

Tab. II. Fig. 3–7.

Der Panzer sieht von der Seite gesehen dem von *Candona rostrata* sehr ähnlich; seine Bauchseite ist ganz gerade; der vordere und hintere Rand ziemlich gebogen, jedoch tritt der Letztere mehr hervor. Die Rückenseite verflacht sich nach vorne zu, daher der hintere Rand höher als der vordere ist. Doch geht der Rand der Rückenseite in einem ziemlich steilen Bogen in den hinteren über. (Tab. II. Fig. 5.) Der Panzer ist am höchsten in seinem hinteren Drittel. Der vordere, sowie der hintere und der bauchständige Rand ist von einem hellen Wall umgeben, Der Panzer zeigt sich seitlich, länglich-eiförmig, ist jedoch vorne zugespitzt, während das hintere Ende ziemlich stumpf abgerundet ist und besonders an *Candona candida* erinnert. (Tab. II. Fig. 3.)

An der Oberfläche des Panzers sind dichtstehende, kleine, unregelmässige Kieselkörnchen, zwischen welchen sich aus ihrer runden Oeffnung die den Panzer bedeckenden Stacheln erheben. Diese Körnchen fehlen jedoch am Rande dieses Panzers gänzlich und dieser zeigt sich als homogene durchsichtige, von schwarzen Linien durchzogene Haut. (Tab. II. Fig. 7.)

Der Abdruck der Schliessmuskeln zeigt die typische Siebenzahl und auch die Verteilung der Abdrücke zeigt nichts besonderes.

Das zweite oder das Putz-Fusspaar unterscheidet sich nur darin von dem der übrigen Arten, dass an der Spitze des letzten Gliedes nicht nur 3, sondern 4 Borsten sind, und zwar drei grössere und eine auffallend kleinere. (Tab. II. Fig. 4.)

Der Postabdomen oder Gabelanhang ist massiv, in der Mitte bogig; seine Endkralle erhebt sich von einer besonderen Verlängerung und ist so bedeutend höher, als die dahinter befindllche; sie ist nur in der Mitte gezähnt. Die zweite Kralle ist etwas kürzer, jedoch umso dicker; am Rande ihres unteren Drittels erhebt sich ein starker Zahn, in dessen Nähe wir an der Seite der Kralle noch drei bis vier kleinere finden. Der hintere Rand der Kralle ist von den Randzähnchen bis zum letzten Drittel fein gezähnt. Hinter der zweiten Kralle, beiläufig im letzten Drittel des Gabelanhanges, finden wir die Randborste und am Grunde der

Gipfelkralle die sehr kleine Gipfelborste. (Tab. II. Fig. 6.) Die Länge beträgt 0·8—1 mm.

Diese Art gleicht unter den bekannten Formen am meisten der *Candona pubescens* und den jüngeren Individuen der *Candona candida*, unterscheidet sich jedoch von diesen wie von den anderen Arten durch die Oberfläche des Panzers und die Struktur des Gabelanhanges, nachdem wir keine andere Art kennen, deren Panzer eine derartige Struktur aufwiese.

ERKLÄRUNG DER FIGUREN.

TAB. I.

Fig. 1. *Tylencholaimus limnophilus* n. sp. Hoden Reich IV/4.
" 2. " " Weibchen Reich I/4.
" 3. " " hinteres Körperende des Männchens. Reich I/7.
" 4. " " hinteres Körperende des Weibchens. Reich I/7.
" 5. " " Kopfende des Weibchens. Reich IV/7.

TAB. II.

Fig. 1. *Monostyla lamellata* n. sp. von der Bauchseite. Reich I/7.
" 2. " " Kauwerkzeuge. Reich IV/7.
" 3. *Candona granulata* n. sp. von Oben gesehen. Reich IV/4.
" 4. " " die eine Hälfte des zweiten Beinpaares. Reich I/7.
" 5. " " von der Seite gesehen. Reich IV/4.
" 6. " " Gabelanhang. Reich I/7.
" 7. " " ein Stückchen des Panzers mit Kieselkörnchen. Reich IV/7.

16.

ÜBER EIN NEUES KOHLENSTOFFSULFID.

Gelesen in der Sitzung der Akademie vom 13. November 1893

Von Dr. BÉLA v. LENGYEL.

C. M. DER AKADEMIE, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU BUDAPEST.

(Mitteilung aus dem II. chem. Laboratorium der königl. ung. Universität zu Budapest).

Aus «Mathematikai és Természettudományi Értesítő» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Band XII. pp. 58—68.

Von den Verbindungen des Kohlenstoffs mit Schwefel ist eigentlich nur eine wohlbekannt, der Schwefelkohlenstoff; von den übrigen Sulfiden des Kohlenstoffs wissen wir nur sehr wenig. Es sind zwar mehrere Kohlenstoffsulfide beschrieben, so das Kohlenstoffsulfid CS, welches von O. Löw entdeckt wurde[1] und welches nach SIDOT[2] aus dem Schwefelkohlenstoff durch Einwirkung des Lichtes entsteht. Das Sesquisulfid C_2S_3, wurde auch von O. Löw entdeckt;[3] das Pentacarboniumsulfid C_3S_2 wurde dagegen durch RAAB beschrieben.[4] Doch befasste sich ausser den Entdeckern kaum Jemand mit diesen Verbindungen, da letztere meist feste, amorphe Körper sind und in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich und daher sehr schwer rein darzustellen sind. Man hat daher keine genügende Garantie dafür, dass man homogene Körper in den Händen hat.

Wenn man den chemischen Charakter, namentlich aber die

[1] Zeitschr. f. Chem. 1868.
[2] Jahresb. 1872.
[3] Jahresb. 1866.
[4] Chem. Centr. 1870.

Wertigkeit des Kohlenstoffs und des Schwefels in Betracht zieht, so erscheint es sehr wahrscheinlich, dass diese beiden Elemente sich — ausser dem gutbekannten Schwefelkohlenstoff — auch zu anderen gut charakterisierbaren Verbindungen vereinigen können. Diese Voraussetzung wird durch die Existenz der oben genannten Verbindungen unterstützt. Einerseits dieser Gedanke, anderseits aber das Streben, meine Vorlesungen durch instruktive Experimente zu illustriren, gab mir den Impuls, die Frage eingehender zu untersuchen.

Ich will an dieser Stelle nicht weitläufig erörtern, wie ich in die unten zu beschreibende experimentelle Richtung gelenkt wurde, ich will nur bemerken, dass ich die Synthese des Schwefelkohlenstoffes durch einen Vorlesungsversuch vor meinen Hörern ausführen wollte. Bei der Ausarbeitung dieses Vorlesungsversuches beobachtete ich solche Erscheinungen, deren weitere Untersuchung interessante Resultate zu liefern versprach.

Nach Berthelot[1] zerfällt der Schwefelkohlenstoff bei nicht viel höherer Temperatur, als seine Bildungstemperatur, in seine Bestandteile. H. Buff und A. W. Hofmann[2] fanden, dass der Schwefelkohlenstoff durch glühenden Platindraht langsamer, durch glühenden Eisendraht rasch zersetzt wird. Da aber der Schwefelkohlenstoff eine endothermische Verbindung ist, schien es wahrscheinlich, dass er auch bei sehr hohen Temperaturen, wie sie im elektrischen Bogenlicht erreichbar sind, nicht völlig dissociiren wird, wenn man dafür sorgt, dass die Dämpfe aus der Wirkungssphäre des Bogenlichtes rasch genug entfernt werden.

Dieser Versuchsbedingung wurde auf folgende Weise entsprochen:

Die Dämpfe des lebhaft siedenden Schwefelkohlenstoffes wurden durch das Bogenlicht in einen Rückflusskühler geleitet und die condensirte Flüssigkeit in den Siedekolben zurückfliessen gelassen. Das obere Ende des Kühlrohres ist mit einer Gasleitungsröhre versehen, um etwa sich bildende Gase auffangen zu können.

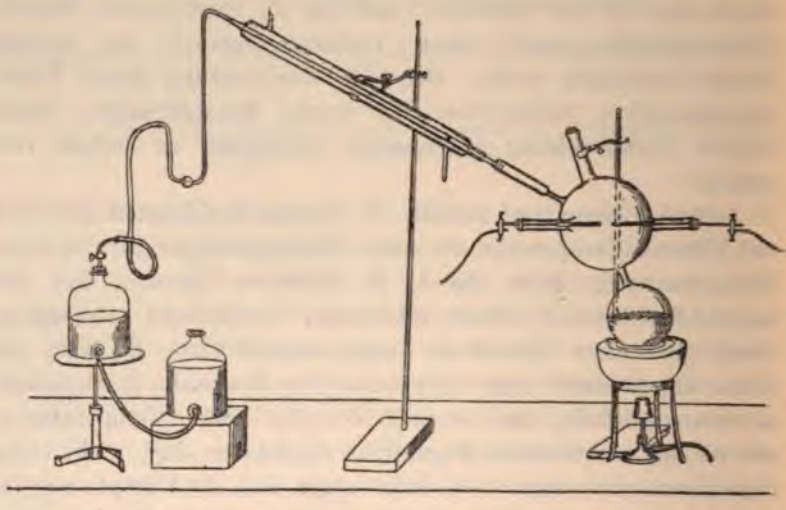
[1] Bull. soc. chim. 11. 450.

[2] Ann. d. Chem. u. Pharm. CXIII. 129.

Die Construction des einfachen Apparates ist aus der beigefügten Skizze ersichtlich.

Der zum Versuch dienende Schwefelkohlenstoff wurde vorher sorgfältig gereinigt. Nachdem der käufliche Schwefelkohlenstoff einige Tage mit Kupfer, später dann mit wasserfreiem Chlorcalcium stand, wurde er am Wasserbade abdestillirt und das Destillat mit Phosphorpentoxyd versetzt und so aufgehoben. Es ist wichtig, dass der Schwefelkohlenstoff gänzlich wasserfrei sei.

Bezüglich des benutzten elektrischen Stromes bemerke ich, dass den Strom 105 grosse, SCHENEK-FARBAKY'sche Accumulatoren



lieferten. Ich habe Versuche mit Strömen von 70 Vlt und 10—40 Amp. und mit Strömen von 140, 210 Volt und wenig Ampèren angestellt, um zu ergründen, welche die günstigeren Bedingungen sind, unter welchen sich die neue Verbindung bildet.

Es ergab sich, dass bei kleinerer Spannung und mehr Ampèren grössere Mengen der Verbindung sich bilden, als umgekehrt.

An dieser Stelle will ich eine interessante Erscheinung erwähnen, welche in der Literatur — wenigstens meines Wissens — nicht erwähnt ist. Wenn man das Bogenlicht in Schwefelkohlenstoffdampf erzeugt, so erscheint längs des Bogenlichtes in der

Mitte ein dunkler, sozusagen schwarzer Faden, welcher gar nicht oder nur sehr wenig leuchtet. Die beiden Pole sind an jenem Punkte am glühendsten, wo dieser Faden auf den Kohlen aufsitzt. Die Erscheinung lässt sich sehr schön beobachten, wenn man das Bogenlicht mit einen Strom von 140 bis 200 Volts erzeugt und das Bild des Bogens mittels einer Linse auf einen weissen Schirm wirft. Mit der näheren Untersuchung dieser Erscheinung und deren Ursache befasste ich mich vorläufig nicht; ich erwähne sie aber, um die Aufmerksamkeit der Physiker auf sie zu lenken.

Die Darstellung der neuen Verbindung geschieht folgenderweise: Man giesst in den Kolben ungefähr 100—120 cm^3 reinen trockenen Schwefelkohlenstoff und erhitzt ihn am Wasserbade bis zum lebhaften Sieden; währenddem werden die beiden Kohlenspitzen aneinander geschoben. Der Strom wird selbstverständlich erst dann geschlossen, wenn die Luft aus dem ganzen Apparat durch die Schwefelkohlenstoffdämpfe ausgetrieben ist. Dieses erreicht man leicht, wenn man den Kühler erst dann mit Wasser beschickt, wenn auch aus ihm schon die Luft vertrieben ist. Nach dem Schliessen des Stromes werden beide Pole von einander einige Millim. weit entfernt, und man sorgt dafür, dass der entstandene Bogen während des Versuches nicht auslischt. Der Schwefelkohlenstoff muss fortwährend lebhaft sieden, damit in der Nähe der Pole ein fortwährendes Strömen der Dämpfe stattfindet. Nach zwei-drei Stunden wird die Operation unterbrochen. Während dieser Zeit schwärzt sich der innere Teil des ganzen Apparates; im Schwefelkohlenstoff schwimmt ein dem Kohlenstoffe ähnlicher schwarzer Körper. Die Flüssigkeit hat einen ausserordentlich starken, zu Tränen reizenden Geruch, so dass die weiteren Operationen nur an einem luftigen Orte vorgenommen werden können. Die Flüssigkeit wird von dem in ihr suspendirten schwarzen Körper abfiltrirt und der schwarze Rückstand mit reinem Schwefelkohlenstoff ausgewaschen. Die filtrirte Flüssigkeit, welche jetzt kirschrot erscheint, wird mit Kupferspähnen einige Tage stehen gelassen, um den, durch den Strom ausgeschiedenen und in der Flüssigkeit gelösten Schwefel zu entfernen. Nach 6—8tägigem Stehen wird die Flüssigkeit von den Kupferspähnen wieder abfiltrirt und der Schwefelkohlenstoff bei niederer Temperatur in sehr

trockenem Luftstrome verdunstet. Es ist wichtig, dass in die Flüssigkeit keine Feuchtigkeit komme; denn nach der Art und Weise der Bildung dieses neuen Körpers ist es von vorneherein nicht ausgeschlossen, dass er auch Wasserstoff als Bestandteil enthalten könne. Der verwendete Schwefelkohlenstoff war zwar bei jedem Versuch trocken, aber die Kohlen, zwischen denen das Bogenlicht erzeugt wurde, enthielten Wasserstoff. Ob also die neue Verbindung Wasserstoff enthalte oder nicht, konnte nur durch die Verbrennungsanalyse entschieden werden. Der zur Verdunstung des Schwefelkohlenstoffes dienende Luftstrom wurde daher erst durch concentrierte Schwefelsäure, dann durch eine mit Kalistücken gefüllte Röhre, ferner durch drei grosse Chlorcalciumröhren und schliesslich durch ein Röhrensystem geleitet, dessen Röhren zusammen ungefähr 2 M. lang und mit Phosphorpentoxyd gefüllt waren. Der so getrocknete Luftstrom kam in den die rote Flüssigkeit enthaltenden Kolben, welcher mit doppelt durchbohrtem Korke und mit Gasleitungsröhren versehen war. Sobald der Luftstrom in Wirksamkeit tritt, sinkt die Temperatur der Flüssigkeit rasch und bald bildet sich eine Eisschichte rings um den Kolben. Die Eisschichte ist so lange beständig, bis nicht der letzte Rest des Schwefelkohlenstoffes verdunstet ist, dann fängt sie an zu schmelzen und dieses ist das Zeichen, dass die Operation bald beendet ist. Der Kolben enthält jetzt 2—3 Gramm einer tiefroten Flüssigkeit, welche noch eine Viertelstunde dem Luftstrome ausgesetzt bleibt, um die letzten Reste des Schwefelkohlenstoffes soweit als möglich zu entfernen.

Diese zurückgebliebene tiefrote Flüssigkeit ist die neue Verbindung, welche ich — da sie drei Atome Kohlenstoff und zwei Atome Schwefel enthält — *Tricarboniumdisulphid* nenne.

Das Tricarboniumdisulfid ist eine tiefrote Flüssigkeit, welche anfangs das Glas nicht benetzt, nur wenn sie mit demselben längere Zeit in Berührung ist. An der Luft verdunstet sie auch bei gewöhnlicher Temperatur, obzwar nur langsam; ihre Dämpfe reizen äusserst heftig zu Tränen, viel heftiger, als Senföl. Auch eine geringe Spur der Dämpfe verursacht sofort einen heftigen Augen- und Nasencatarrh, welcher längere Zeit andauern kann. Die Verbindung scheint aber nicht sehr giftig zu sein; hierüber

kann ich mich zwar aus eigener Erfahrung nicht positiv äussern, denn wegen des schon von Spuren der Dämpfe verursachten schmerzlichen Tränens muss man die Flucht ergreifen und atmet daher immer nur Spuren ein. Das Einatmen solcher geringen Mengen hat aber ausser dem erwähnten starken Catarrh keine anderen Folgen. Auf der Haut erzeugt die Flüssigkeit einen schwarzen Fleck ohne zu brennen.

Das specifische Gewicht der Flüssigkeit ist 1·27389; ihr Siedepunkt lässt sich nicht bestimmen, da sie sich beim Erwärmen in eine schwarze, harte Masse verwandelt, welche dieselbe prozentische Zusammensetzung hat und daher wahrscheinlich eine polymere Verbindung der ersteren ist. Wenn man die rote Flüssigkeit langsam erwärmt, so geht diese Umwandlung glatt von Statten, wenn man sie aber rasch auf 100—120° erhitzt, so geht die Umwandlung explosionsartig vor sich, wobei das Innere des Gefässes mit der schwarzen Modification bedeckt wird.

Im luftleeren Raum ist die Flüssigkeit bei 60—70° destillirbar, doch ein Teil geht auch hiebei in die feste Modification über. Die Flüssigkeit geht in einigen Wochen auch bei gewöhnlicher Temperatur von selbst in diese Modification über. Bei der Umwandlung sowohl bei niederer, als bei höherer Temperatur entweicht eine Spur Schwefelkohlenstoff, aber Gase entstehen nicht.

Das Tricarboniumdisulfid vermischt sich nicht mit Wasser; es sinkt darin unter. In Alcohol, Aether, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff ist es leicht löslich. Die alcoholische und ætherische Lösung ist nicht haltbar, aber die verdünnte Lösung in Schwefelkohlenstoff ist beständiger. Aus der concentrierten Lösung scheidet sich die erwähnte schwarze Modification aus.

Das Tricarboniumdisulfid verbrennt mit einer leuchtenden, stark russenden Flamme zu Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd. Kali und Natronlauge geben dunkle, beinahe schwarze Lösungen, aus denen sich mit verdünnten Säuren schwarze Niederschläge abscheiden. Mit alcoholischer Kalilösung reagirt der Körper sehr heftig; die Flüssigkeit erhitzt sich und es entsteht eine tiefbraune Lösung. Ein Tropfen concentrierte Schwefelsäure verursacht ein heftiges Zischen, während sich die Verbindung in eine schwarzen Masse verwandelt; die Wirkung der concentrier-

ten Salpetersäure ist explosionsartig, da das Tricarboniumdisulfid von dieser Säure entzündet wird. Wenn man es mit 70 %-iger Salpetersäure erwärmt, so löst es sich auf; doch scheinen sich nicht die Endproducte der Oxydation zu bilden, nämlich Kohlendioxyd und Schwefelsäure, sondern andere Producte, welche in der Flüssigkeit aufgelöst zurückbleiben.

Um die chemische Zusammensetzung des Tricarboniumsulfids festzustellen, wurde das Gewichtsverhältniss des Kohlenstoffes und des Schwefels bestimmt. Der Kohlenstoff wurde durch Verbrennung der Verbindung mit chromsaurem Blei, der Schwefel nach CARIUS' Methode bestimmt.

Bei den Verbrennungsanalysen bildete sich kein Wasser, was auch die folgenden Daten zeigen:

Gewicht der verbrannten Substanz ... ... 0·5076;
Gewichtszunahme der Chlorcalciumröhren 0·0055.

Die Bestimmungen wurden mit beiden Körpern, nämlich mit der roten Flüssigkeit und mit der schwarzen polymeren Modification ausgeführt. Das Resultat dieser Bestimmungen ist:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
C	33·99	34·26	34·39				37·75	37·95
S				65·18	65·8	65·05	61·77	62·39

Die aus der Formel C_3S_2 berechneten Prozenten-Mengen sind: $C = 35{\cdot}96$ $S = 64{\cdot}04$.

Aus den obigen Zahlenwerten ergiebt sich die Formel C_3S_2. Die ersten sechs Bestimmungen, welche ich mit der roten Flüssigkeit ausgeführt habe, ergeben für Kohlenstoff niedrigere, für Schwefel höhere Werte, als die berechneten, dieses beweist, dass die Verbindung noch immer Schwefelkohlenstoff enthielt, welchen gänzlich zu vertreiben mir nicht gelang. Die Anwesenheit von geringen Mengen Schwefelkohlenstoff ändert in diesem Sinne die analytischen Resultate.

Die Analysen VII und VIII wurden mit der schwarzen Verbindung ausgeführt; dass hier die Menge des Kohlenstoffes grösser und die des Schwefels kleiner gefunden wurde, rührt wahrscheinlich daher, dass aus dem C_3S_2 beim Uebergang in die feste Modi-

fication sich ein wenig Schwefelkohlenstoff bildet, welcher sich verflüchtigt und dadurch die relative Menge des Kohlenstoffes erhöht und die des Schwefels erniedrigt.

Dass dem Körper die Formel C_3S_2 entspricht, beweisen auch die Molekulargewichtsbestimmungen, welche nach der RAOULT-BECKMANN'schen Methode ausgeführt wurden. Es wurde ein in $^1/_{100}$ Grade geteiltes Thermometer von FR. MÜLLER in Bonn benutzt. Mittels Fernrohrablesung konnte man noch 0·001 Grade schätzen. Als Lösungsmittel diente Benzol, auf welches das Tricarboniumdisulfid chemisch nicht wirkt.

Das verwendete Benzol wurde zuerst am Wasserbade abdestilirt und der zwischen 80 und 82 Grad übergangene Teil mit Chlorcalcium getrocknet, dann über metallisches Natrium abdestillirt.

Die Resultate der Versuche sind folgende:

(Der Gefrierpunkt ist immer das Mittel zweier Beobachtungen.)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Das Gewicht des Benzols	18·440	18·440	17·506	17·506		
Sein Gefrierpunkt	3·166°	3·166°	3·160	3·160		
Das Gewicht des gelösten Tricarboniumdisulphides	0·3762	0·3952	0·1296	0·1791		
Der Gefrierpunkt der Lösung	2·143°	2·075°	2·76	2·62		
Gefrierpunktserniedrigung	1·023°	1·091°	0·400°	0·545		
Das gefundene Molekular-Gewicht	103·1	102·4	97·2	98·4		

Der Formel C_3S_2 entspricht das Molekulargewicht 99·87, welches mit dem gefundenen innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler übereinstimmt.

Wie schon erwähnt, geht das Tricarboniumdisulfid schon bei gewöhnlicher Temperatur zwar langsam, aber beim Erwärmen rasch in die schwarze feste Modification über. Dieser schwarze Körper ist hart, wie Glas; sein Bruch ist kleinkörnig; in Wasser

und in den anderen gewöhnlichen Lösungsmitteln ist er unlöslich. In Kalilösung löst er sich vollständig; aus dieser schwarzen Lösung scheinen ihn die Säuren unverändert wieder abzuscheiden. Beim Erwärmen zersetzt er sich zu Schwefel, welcher sublimirt, und es entsteht ein schwefelhaltiges, entzündliches Gas, welches nicht Schwefelkohlenstoff ist. Dieses Gas scheint sich auch aus dem Schwefelkohlenstoff im elektrischen Bogenlichte zu bilden.

Ueber die Natur dieses Gases kann ich mich vorläufig nicht äussern; die Untersuchung desselben ist im Gange.

Das Tricarboniumdisulfid verbindet sich leicht mit Brom. Wenn man das Tricarboniumdisulfid in Chloroform löst und in die Lösung Brom tröpfelt, so entsteht ein gelber Niederschlag und die Flüssigkeit erwärmt sich. Das entstandene Bromid ist in Chloroform nur wenig löslich. Die empirische Zusammensetzung des mit Chloroform ausgewaschenen und bei 70° getrockneten Bromids wurde auf bekannte Weise festgestellt.

Der Kohlenstoff wurde durch Verbrennen mit chromsaurem Blei, der Schwefel und das Brom durch CARIUS' Methode bestimmt. Aus den analytischen Daten ergiebt sich als empirische Formel: $C_3S_2Br_6$.

	Berechnet	Gefunden I.	Gefunden II.	Gefunden III.
C	6·21	—	—	6·65
S	11·03	—	11·52	—
Br	82·76	82·27	82·39	

Das Bromid ist ein gelber, in Wasser, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, Alcohol, Aether nicht oder nur wenig löslicher Körper; es hat einen nicht unangenehmen, aromatischen Geruch. Beim Erwärmen wird Brom frei.

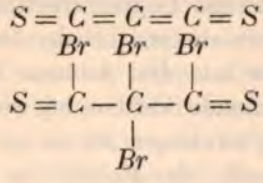
Unter ähnlichen Bedingungen verbindet sich das Tricarboniumdisulfid auch mit Chlor. Wenn man in die Lösung desselben in Chloroform Chlorgas leitet, erwärmt sich die Flüssigkeit und es scheidet sich ein lichtgelber Niederschlag aus.

Unter ähnlichen Bedingungen verbindet sich das Tricarboniumdisulfid mit Jod nicht.

Auf die Struktur des Tricarboniumdisulfids kann man aus der Struktur des Allylens einen Schluss ziehen. Bekanntlich gibt

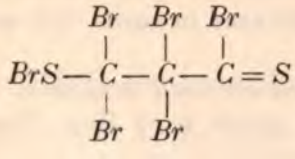
es zwei Allylene: das symmetrische Allylen, $H_2C:C:CH_2$, und pas unsymmetrische Allylen oder Methylacetylen, $HC:C\cdot CH_3$. Das Tricarboniumdisulfid kann als ein solches Allylen betrachtet werden, in welchem die Wasserstoffatome durch zwei Atome des zweiwertigen Schwefels substituirt sind.

Die Frage: aus welchem Allylen man das Tricarboniumdisulfid ableiten kann, lässt sich auf Grund der bisher festgestellten Tatsachen nicht mit Sicherheit beantworten. Der Umstand, dass das symmetrische und auch das unsymmetrische Allylen sich nur mit vier Atomen Brom, hingegen das Tricarboniumdisulfid sich mit sechs Atomen Brom verbindet, weist darauf hin, dass in der Bromverbindung des Tricarboniumdisulfids die Atomgruppe SBr enthalten sein müsse; denn wenn man annimmt, dass in der Bromverbindung des Tricarboniumdisulfids der Schwefel zweiwertig und mit beiden Valenzen zu Kohlenstoff gebunden sei, so könnte sieh das Tricarboniumdisulfid blos mit vier Atomen Brom verbinden, eben so, wie das Allylen, in welchem die Wasserstoffatome nur mit Kohlenstoffatomen verbunden sein können.

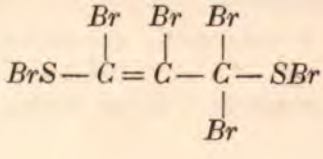


Diese Tatsache, dass nämlich das Tricarboniumdisulfid sich mit sechs Atomen Brom verbindet, beweist, dass die Bromverbindung die Atomgruppe SBr enthalten müsse und daher die Struktur dieser Verbindung durch eine der folgenden Formeln ausgedrückt ist.

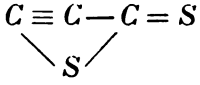
1.



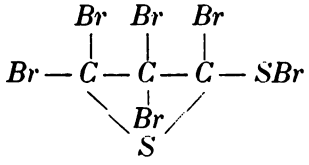
2.



Wenn man aber voraussetzt, dass die Struktur des Tricarboniumdisulfids mit der des unsymmetrischen Allylens, d. h. Methylacetylens analog ist, so kann die Struktur durch folgende Formel ausgedrückt werden:



dessen Bromid entweder durch Formel



oder durch die Formel 2 ausgedrückt wird.

Einer jeden dieser Formeln entspricht eine Isomerie, wenn nämlich die Atomgruppe *SBr* in der Kette zu einem zweiwertigen Kohlenstoff gehunden ist.

Dass im Molekule eine Doppelverkettung vorkommen muss, ist aus den obigen Formeln ersichtlich; doch folgt dieses auch daraus, dass wenn eine aus drei Atomen Kohlenstoff und zwei Atomen Schwefel bestehende Verbindung sich mit Brom zu einer gesättigten Verbindung vereinigen würde, so müsste die Zahl der Atome im Molekül 13 sein; das Molekül der Bromverbindung des Tricarboniumdisulfids besteht hingegen nur aus 11 Atomen. Ob die Atomgruppe *SBr* im Molekül nur einmal oder zweimal vorkommt und ob sie zu drei- oder zweiwertigem Kohlenstoff in der Kette gebunden sei, kann man aus den bisherigen Daten nicht feststellen. Bisher konnte ich mich mit dieser Frage nicht eingehender befassen, hoffe aber in kurzer Zeit auch hierüber berichten zu können.

Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass im experimentellen Teile meiner Arbeit mich Herr Stud. Pharm. KOLOMAN EMSZT eifrig unterstützte.

17.

ÜBER ZWEI BLUTSVERWANDTE DER WEST-PALÆARKTISCHEN MOLCHE.

(*Molge montandoni* Blgr. und *Molge palmata* Schn.)

Von L. v. MÉHELŸ,

professor an der staats-oberrealschule in brassó (kronstadt).

Hierzu Tafel XXI und XXII.

Aus: «Mathematikai és Természettudományi Közlemények» (Mathematische und Naturwissenschaftliche Mitteilungen der Akademie), Band XXV, Nr. 4. pp. 1—31 1893.

Vor Kurzem gelang es mir, die im Jahre 1880 von G. A. Boulenger beschriebene, sehr interessante Molchart *Molge montandoni* auch in der ungarländischen Fauna nachzuweisen. In Anbetracht dessen, dass dem ersten Beschreiber der Art dazumal kein besonders reiches Material zur Verfügung stand, weshalb seine Beschreibung, trotz aller Güte, doch nicht alle Charactere des Tieres anführt, ferner da neuerer Zeit Stimmen laut wurden, die in *Molge montandoni* nur eine östliche Form des westeuropäischen Fadenmolches *(Molge palmata)* erblicken wollen, dürfte es nicht ungerechtfertigt sein, ausser der eingehenderen Beschreibung der ersteren, beide Arten miteinander zu vergleichen und ihre Artberechtigung auch durch anatomische Befunde zu erhärten.

I. Molge montandoni Blgr.

Triton montandoni, G. A. Boulenger «Sur une forme intéressante de Triton», Bull. Soc. Zool. de France, Paris 1880. Vol. V., p. 37—40; G. A. Boulenger «Description d' une espèce nouvelle de Triton», l. c., p. 155—161.

Molge montandoni, G. A. Boulenger «Catalogue of the

Batrachia Gradientia s. Caudata and Batrachia Apoda in the Collection of the British Museum» II. edit. London 1882, pag. 17.; MÉHELŸ L. «A nyugat-palæarctikus göték két vérrokonáról». A magy. tud. Akad. Math. és Természettud. Közl. XXV. köt. IV. Budapest, 1893 (Ungarisches Originale vorliegender Abhandlung).

1. Beschreibung des äusseren Habitus.

a) *Wassertracht.*

Der Körper ist im Ganzen mehr schlank, als robust gebaut; grösste Länge 10·6 cm.

Der Kopf ist oben flach, mit drei Längsfurchen, gegen die Nasenlöcher zu sanft abfallend. Der Umriss des Kopfes ähnelt einem unregelmässigen Sechseck (T. XXI. Fig. 1.), da die Schnauze vorne stumpf abgerundet, fast gerade abgestutzt ist, die Seiten der Oberkiefer gegen die Augen zu in einem weit auseinander gehenden flachen Bogen verlaufen und die Seiten des Kopfes hinter den Augen fast parallel sind.* Der Umriss des Kopfes hat also eine grosse Aehnlichkeit mit dem von *Molge vulgaris* L., nur ist der Kopf in letzterem Falle bedeutend kleiner und schmäler. Die etwas vertiefte Frenalgegend ist mit nabelartigen Drüsenöffnungen besetzt und neigt sich leicht dem Kieferrande zu. Von den Kopffurchen entspringt je eine im äusseren Drittel der die Nasenlöcher verbindenden Linie, zieht sich dann gegen den vorderen Augenwinkel, um das obere Augenlid umkrümmend hinter dem Auge zu verschwinden; zwischen diesen beiden verläuft in der Medianlinie des Kopfes die dritte, breiteste und tiefste Furche, die vorne breit geöffnet, sich weit nach hinten erstreckt und in ihrem ganzen Laufe ziemlich die gleiche Tiefe beibehält. Die Seitenfurchen sind mit genabelten Drüsenöffnungen besetzt, deren ähnliche an den Seitenteilen des Scheitels hervortreten. Derlei Kopffurchen sind auch an schlecht genährten Frühlingsformen des *Molge vulgaris* L. so wie auch an den in der Landtracht befindlichen Exemplaren derselben Art wahrzunehmen, die aber bei der Wasserform

* Nach G. A. BOULENGER soll der Kopfumriss oval sein. Bull. Soc. Zool. France, 1880, p. 159.

fast vollständig verschwinden, während sie an dem westeuropäischen Fadenmolche *(Molge palmata)* zu jeder Zeit erhalten bleiben. Die Augen sind vorspringend; die Pupille oval; der etwas vertiefte Interocularraum entspricht ungefähr der Länge der Augenspalte. Die in den Seitenecken der abgestutzten Schnauze befindlichen Nasenlöcher stehen näher zu einander, als zu den Augen. Die grösste Breite des Kopfes liegt über den hintern Augenwinkeln und verhält sich zur Länge des Kopfes wie 2 : 3. Die Kopflänge ist beim Männchen fast dreimal (2·85), beim Weibchen mehr als dreimal (3·3—3·7) in der Rumpflänge enthalten. Die häutigen Lappen der Oberlippe sind mittelmässig, zur Brunstzeit gut entwickelt; die Kehlfalte deutlich ausgeprägt. Die Zunge ist mittlerer Grösse, oval, abgeflacht und mit kleinen Pupillen besetzt, mit dem mittleren Teil ihrer Basis und dem vorderen Rande angewachsen, der hintere Rand etwas abgehoben, die Seitenränder frei.

Der beim Männchen kürzere Rumpf ist kantig (T. XXI. F. 2.), indem zu beiden Seiten des Rückens vom Kopfe bis zum Becken je eine, besonders zeitlich im Frühjahr sehr hervortretende drüsige Leiste zum Vorschein kommt. Aehnliche Rückenleisten treten auch bei den Frühjahrsformen, oder den schlecht genährten Individuen von *Molge vulgaris* auf, die aber bei reichlicherer Ernährung bald verschwinden, während sie hier beständig vorhanden sind. Ganz gleiche, sogar noch kräftiger entwickelte Rückenleisten besitzt das Männchen von *Molge palmata*. Der Rumpf des Weibchens ist länger, regelmässig cylindrisch geformt, da die Rückenleisten zu jeder Zeit sehr beschränkt bleiben. Am Rumpfe ist kein Rückenkamm wahrzunehmen, die Medianlinie des Rückens erhebt sich aber bei beiden Geschlechtern in Form einer schwach erhabenen Hautkante (Taf. XXI. Fig. 2.), die continuirlich in den oberen Flossensaum des Schwanzes übergeht.

Die vorderen Gliedmassen sind etwas länger und zarter als die hinteren. Am Grunde des 1. und 4. Fingers steht je ein kleiner rundlicher, weicher Metacarpalballen, den ohne jedweden härteren Kern allein die Haut hervorgebracht hat; der äussere Ballen steht tiefer und ist fast noch einmal so gross, wie der innere.

Die hinteren Gliedmassen sind etwas kürzer und viel derber, als die vorderen. Am Grunde der äusseren Zehen steht je ein weicher und sehr kleiner Metatarsalballen von ziemlich gleicher Grösse. Finger und Zehen sind bei der Wasserform in beiden Geschlechtern flach, an der Spitze stumpf zugerundet. Das Männchen erhält zur Brunstzeit zwischen den Zehen eine kleine Schwimmhaut, die sich in Form eines leicht welligen Hautsaumes bis zur Spitze aller Zehen erstreckt. (Taf. XXI. Fig. 3.) *

Der Schwanz ist in beiden Geschlechtern ziemlich gleich lang mit der Kopf- und Rumpflänge; der des brunstigen Männchens ist hoch, lanzettförmig. Schon zeitlich im Frühjahr sprosst am Schwanzende des Männchens ein kurzes, beiderseits zusammengedrücktes und stumpf zugerundetes Zäpfchen hervor, welches sich im Laufe des Wachstums immer mehr verlängert und verdünnt, bis es anfangs Mai zu einem 5—6 mm. langen Faden geworden ist. Es ist von Wichtigkeit, dass der obere und untere Flossensaum des Schwanzes mit einer schiefen, allmählichen Senkung in den Schwanzfaden übergeht (T. XXI. Fig. 4.). Der Schwanz des Weibchens ist verhältnissmässig länger, seitlich weniger zusammengedrückt, ohne Flossensaum und Endfaden. Der Geschlechtshügel des Männchens ist kugelig, sehr aufgetrieben und vollkommen glatt, mit langer Cloakenspalte; der des Weibchens weniger aufgedunsen, seine Cloakenspalte mit drei warzigen Runzeln umgeben.

Die Haut darf auch bei der Wasserform rauh genannt werden, besonders die der Weibchen, obzwar sie auch bei den Männchen mit kleineren und grösseren, ziemlich dicht gestellten Warzen besetzt ist.

b) *Landtracht.*

Die Umwandlung ist bei dem Weibchen geringer, indem blos die Kopffurchen schärfer hervortreten, die Haut an Rauhheit

* Es is zwar zu bemerken, dass die eben angeführte Schwimmhaut nur bei wenig Männchen in dem Maasse zur Entwickelung gelangt, wie ich es in der Zeichnung dargestellt habe und durchschnittlich etwas kleiner bleibt, trotzdem kann ich G. A. Boulenger nicht beipflichten, wenn er dem brunstigen Männchen eine jede Schwimmhaut abspricht. (Bull. Soc. Zool. France, 1880, p. 159. auch Catal. Batr. Grad. p. 18.)

zunimmt, der Schwanz an Höhe einbüsst und der Geschlechtshügel fast vollkommen eingeht. Das Männchen erleidet eine tiefergreifende Umgestaltung, indem es alle membranösen Anhänge, nämlich die Hautlappen der Oberlippe, die Flossensäume des Schwanzes, den Endfaden und die Schwimmhaut der Zehen vollkommen verliert; der früher lanzettförmige Schwanz wird kegelförmig, die Haut verdickt und wird stark höckerig, die Furchen des Kopfes sinken tief ein und die ganze Gestalt knickt derart zusammen, dass das früher zierlich schlanke, geschmeidige Tier zu einer wahren Mumie zusammendörrt.

Maasse (in Metern)	Brünstiges ♂ Tömöscher Pass	Brünstiges ♀ Tömöscher Pass	Brünstiges ♀ Hrabovicza (Com. Bereg
Totallänge (sammt dem Schwanfaden)	0·0875	0·100	0·106
Länge des Kopfes (bis zur Kehlfalte)	0·0105	0·011	0·011
Grösste Breite des Kopfes	0·0085	0·0085	0·009
Rumpflänge (von der Kehlfalte bis zum Geschlechtshügel	0·030	0·036	0·040
Länge der Vordergliedmassen	0·018	0·018	0·019
Länge der Hintergliedmassen	0·017	0·016	0·018
Länge des Geschlechtshügels	0·007	0·007	0·007
Breite des Geschlechtshügels	0·0065	0·004	0·004
Länge der Cloakenspalte	0·005	0·0025	0·0025
Schwanzlänge (vom Hinterrande des Geschlechtshügels bis zur Fadenpitze)	0·040	0·046	0·049
Höhe des Schwanzes	0·009	0·005	0·006
Länge des Schwanzfadens	0·006	—	—
Höhe des Schwanzfadens	0·0005	—	—

2. Anatomische Merkmale.

Das Kopfskelet (Taf. XXII. Fig. 1. u. 2.) liefert verlässliche Merkmale der Art. Es ist gedrungen, fast so breit, als lang, seine grösste Breite beträgt z. B. 8·5 mm., die Länge 10 mm. Die Gehirnkapsel ist breit, so auch die vorne sehr stumpf zugerundete Schnauze. Die Scheitelbeine (ossa parietalia) bilden mit den Kno-

chen des Hinterhauptsegmentes und zwar von hinten mit den ossa occipitalia lateralia und seitlich mit dem Quadratbein (os tympanicum) hervorspringende, wenig scharfe Knochenleisten; ihre obere Fläche ist vertieft und mit mehr weniger hervorstehenden Knochenleisten eingefasst, hinter welchen zwei tiefe Muskelfurchen hinziehen. Die Stirnbeine (ossa frontalia posteriora) sind flach und breit, ihr mittlerer Teil sanft concav. Die beiden Stirnbeine geben nach rückwärts je einen bogenförmigen Knochenfortsatz (processus frontalis) ab, der mit dem nach vorne strebenden kürzeren Fortsatz (processus tympanicus) des Quadratbeins (os tympanicum, Cuvier) zusammenstösst und durch Knorpel verbunden über dem Auge einen vollständigen Bogen bildet (T. XXII. Fig. 1.). Diese, heute als arcus fronto-temporalis bekannte Knochenbrücke ist bei *M. montandoni* im Vergleich zu anderen Arten schmal, flach und am Anfange mit reihenweise gestellten Grübchen besetzt; sie wurde schon von G. A. Boulenger gehörig gewürdigt, mit dem Unterschiede, dass er sie «completement osseuse» fand,* während ich an meinen Präparaten immer ein mittleres Knorpelstückchen ausweisen konnte; manchmal waren sogar die beiden Fortsätze der einen Seite nur mit Bindegewebsfasern verbunden. Die am Beginn des Augenhöhlenfortsatzes sichtbaren Grübchen sind die Kanäle jenes Astes des nervus trigeminus, der die Stirn- und Nasengegend versieht. Die Verbindungs- und Pfeilnähte der Stirn- und Scheitelbeine sind sehr scharf ausgeprägt. Sehr characteristisch für die Art ist jene trogartige Aushöhlung, die in der Medianlinie der Schnauze hinter den Nasenlöchern liegt und von den hinteren Flügeln des Zwischenkieferknochens (os intermaxillare, præmaxillare Brühl) und dem Siebbeine (os ethmoideum) umgrenzt wird. Dieser hohle Trog ist bei *M. montandoni* breit, nach hinten etwas erweitert, vorne stumpf zugerundet abgeschlossen, am Boden durchbrochen und seine Seiten in Form verdickter Wülste hervorragend. Die inneren Ränder des massiven Oberkiefers (maxilla superior) ragen an der oberen Fläche der Schnauze wulstartig hervor und kommen dadurch mit den ebenfalls wulstartig erhabenen äusseren Rändern des Zwischenkiefer-

* Bull. Soc. Zool. France, 1880, p. 157.

knochens viel höher zu liegen, als die von ihnen eingeschlossenen Nasenbeine (ossa nasalia) und vorderen Stirnbeine (ossa præfrontalia), wodurch an der Schnauze ausser der medianen Aushöhlung beiderseits noch je eine seichte rinnenförmige Vertiefung bedingt wird, die auch auf dem unpräparierten Kopfe furchenartig zu Tage treten. Die Flügelbeine (ossa pterygoidea) sind gross, breit, mit der Spitze stark nach aussen gerichtet und so lang, dass sie den Oberkieferjochbogen der entsprechenden Seite gewöhnlich erreichen (Taf. XXII. Fig. 1.).* Die Zahnreihen der Pflugscharbeine (ossa vomera) entspringen nahe nebeneinander, etwas unterhalb der Linie, welche den Hinterrand der inneren Nasenlöcher verbindet; sie verlaufen im ersten (mitunter auch im zweiten) Drittel ihrer Länge fast parallel, dann weichen sie plötzlich in gerader Linie, oder im Bogen weit auseinander und erstrecken sich bis in die Nähe der Felsenbeine; sie bilden im Ganzen eine der Drahtzange sehr ähnliche Form (Taf. XXII. Fig. 2.). Ausser den Pflugscharbeinen sind auch beide Kiefer mit Zähnen bewaffnet, die alle zweispitzig, mehrreihig und nach dem Schlunde zu gebogen erscheinen. Die fingerhutförmigen Felsenbeine (ossa petrosa) liegen von der Medianachse des Schädels sehr abgewendet, mit dem ovalen Fenster stark nach aussen gerichtet.

Es gibt im allgemeinen zweierlei Zähne, neben den grossen finden wir nämlich an den Kiefern je eine Reihe, am Gaumen aber 3—4 Reihen kleinere Zähne. Die grossen Zähne bestehen aus der Krone und der Wurzel (Sockel, Leydig), mit der letzteren sind sie an den Kieferknochen festgewachsen (T. XXII. F. 3.); die kleineren Zähne besitzen hingegen keine Wurzeln und haften nur sehr lose, oder gar nicht am Knochen, sie liegen meist ganz frei im Epithelium der Schleimhaut (Taf. XXII. Fig. 4.). Die Zahnkrone ist beständig zweispitzig, die Spitzen sind ungleich gross, bei jüngeren Zähnen gelblich, später rostbraun. Das Zahnbein der Krone ist mit feinen Zahnkanälchen durchsetzt, der Schmelz fehlt, von der dicklichen Wurzel ist die Krone durch eine tiefe Ringsfurche ab-

* Seit dem Erscheinen meiner pag. 334. oben citirten ungarischen Arbeit auch von Dr. J. v. Bedriaga nachgewiesen. («Synopsis der europäischen Molgen» Zool. Anz. Leipzig 1893. p. 216.)

gegrenzt und ihr Cavum geht in das der Wurzel über, welch' letzteres dann mit den Markgängen des Knochens correspondirt.

Die Entwickelung der Zähne verfolgt denselben Weg, wie es Prof. Dr. LEYDIG * bei *Salamandra maculosa* LAUR. so klar dargetan hat. Auch hier bewährt es sich vollkommen, dass sich die einzelnen Bestandteile der grossen Zähne beziehentlich ihres morphologischen Wertes verschieden verhalten, da die Krone sammt Pulpe ausschliesslich epithelialer Herkunft ist und aus besonderen Zahnsäckchen hervorgeht, während der Sockel aus der faserigen Schichte der Schleimhaut seinen Ursprung nimmt. Die Entstehung der Zähne wird mit einem im Epithelium der Schleimhaut auftretenden rundlichen Complex dunklerer Zellen eingeleitet (T. XXII. Fig. 5. *a*), die sich dann derartig sondern, dass im Innern des Zellballens eine ansehnliche ringförmige Spalte entsteht, welche den ganzen Zellencomplex in ein dickwandiges Säckchen und in eine rundliche, napfartige Papille trennt. Die ringförmige Lichtung wird alsbald mit einer von den sie umgebenden Zellen ausgeschiedenen und später verkalkenden Cuticularmasse ausgefüllt. Diese feste Schichte bildet den ersten Anfang der Krone (T. XXII. Fig. 5. *b*), die in ihrer inneren Buchtung, die vorerst aus rundlichen, später kegelförmigen Zellen bestehende Zahnpapille bis zu ihrem Grunde umhüllt. Die Zellen der Papille und die des Zahnsäckchens sondern immer mehr cuticulare Schichten ab, wodurch die Krone an Umfang zunimmt und eine scharf zweispitzige Form erhält (Taf. XXII. Fig. 5. *c*), womit Hand in Hand sich auch die Wände des Zahnsäckchens verdünnen und das Säckchen selbst eine länglich eiförmige Gestallt annimmt (Taf. XXII. Fig. 5. *d*). Die beiden Spitzen der Krone färben sich schon um diese Zeit gelblichbraun, etwas später treten dann im Zahnbein feine Porenkanälchen auf, womit die Bildung der Krone beendet ist. (Taf. XXII. Fig. 4.) Die fertige Krone steht im Anfange in keiner Verbindung mit dem Knochen (Maxilla, oder Vomer), nur später verkalkt derjenige Teil der faserigen Schichte der Schleimhaut, der dann zur Wurzel geworden die Krone zum betreffenden Knochen bindet. In der Wur-

* Ueber die Molche (Salamandrina) der württembergischen Fauna. Berlin, 1868, p. 82—85.

zel sind keine Zahnkanälchen; Blutgefässe und Nerven konnte ich keine nachweisen.

Die Samenelemente (Taf. XXI. Fig. 5.) stellen an beiden Enden zugespitzte, dünne Reifen dar. Ihr Kopfteil gleicht einem spitz zulaufenden nach hinten allmählich verdickten Bogen und ist vom Faden des Elementes durch eine deutliche Einschnürung abgehoben. Der beträchtlich dünnere Faden ist zweimal länger als der Kopf; an der äusseren Seite seiner Krümmung ist eine sehr feine undulirende Membran zu sehen, deren gebuchteter Saum in den Begegnungspunkten der Undulationswellen helle Lichtknoten aufweist. Ich sah die Samenelemente immer in Form einer verlängerten Epicycloide sich vorwärts bewegen, wobei die Flatterhaut rythmische, regelmässige Schwingungen vollführte.

3. Färbung und Zeichnung.

Das im Ganzen einheitliche Farbenkleid erleidet nach der Jahreszeit und nach dem Aufenthaltsorte mancherlei Umwandlungen.

Die Grundfarbe der im zeitlichen Frühjahr aus dem Schlamme der Tümpel hervorkriechenden Tiere ist oberseits schmutzig lehmgelb mit einem Stich ins Grüne. Die oberen und Seitenteile des Kopfes sind mit braunen Tupfen dicht besäet; von den Nasenlöchern geht quer über die Augen je ein dunkelbrauner, am Rande ausgezackter Streifen, der sich hinter dem Auge in Flecken auflöst und von unten mit einer gelblich-weissen länglichen Mackel begrenzt wird. Der innere Rand der Regenbogenhaut ist glänzend goldgelb, der äussere bräunlich; die grössere untere Hälfte der Iris ist stark verdunkelt. Unterkiefer gelblich, mehr weniger braun getupft. Zu beiden Seiten des Rückens läuft ein schon am Hinterhaupte beginnendes, an den Rändern gekerbtes, dunkelbraunes (beim ♀ breiteres) Band, das aus ineinanderfliessenden grossen Flecken besteht und beständig die Lage der Rückenleisten verfolgt; dieses Band geht auch auf die Seiten des Schwanzes über, wird von der bräunlichen oberen Kante durch einen helleren Streifen abgesondert und löst sich in der hinteren Hälfte des Schwanzes meist in Punkte auf. Die niedrige mediane Rückenkante ist dunkelbraun. Die Seitenteile des Rumpfes sind braun ge-

fleckt, die Flecken sind in der Nähe der Rückenleisten klein und liegen zerstreut, gegen den Bauch zu nehmen sie an Grösse zu und stehen auch gedrängter. An der gelben Grenzlinie zwischen Flanke und Bauch steht beim Weibchen eine gerade, aus rundlichen schwarz-braunen Flecken bestehende Reihe, die beim Männchen mehr unregelmässig aussieht. Die Vordergliedmassen sind hell gelblich gefärbt, die hinteren lehmgelb; Finger und Zehen sind oberseits schwarzbraun quergestreift. Kehle, Brust, die Unterseite der Gliedmassen und der Geschlechtshügel der Weibchen sind hell braungelb, der Bauch hingegen orangegelb und wie die vorhergenannten Teile gewöhnlich ungefleckt. Der Geschlechtshügel des Männchens ist schon zu dieser Zeit aufgedunsen und mitsammt der Sohle der Hinterfüsse dunkel schwarz-grau. Die untere Schwanzfirste des Männchens ist im ersten Drittel gelblich, weiter nach hinten zu weisslich und über ihr zieht ein sehr blasser bläulich-weisser Streifen dahin; die ganze untere Kante ist mit vertical gestellten dunkelgrauen, viereckigen Flecken unterbrochen (Taf. XXI. Fig. 4.). Die untere Schwanzkante des Weibchens ist rein orangegelb und über ihr verläuft an beiden Seiten eine aus rundlichen braunen Flecken bestehende Reihe. Beim Männchen ist der äussere Rand der oberen Schwanzfirste mit winzigen Tupfen reihweis besetzt.

Dieses zeitliche Frühlingsgewand bleibt zwar im Wesentlichen auch für später bestehen, aber je näher die Zeit der Paarung heranrückt, desto auffallendere Aenderungen erleidet es, besonders bei den Männchen, um dann in der Brunstzeit seinen höchsten — wenn auch sehr vergänglichen — Schmuck zu erlangen.

Bei den *Männchen* verdunkelt vorerst die Grundfarbe und wenn sie auch bei schwächeren Individuen den unreifen grünlichgelben Ton durchwegs beibehält, so erhalten doch die meisten Männchen einen olivenbraunen, manches sogar einen ansprechenden olivengrünen Grundton. Die dunklen Flecken erweitern sich am Kopfe und fliessen mehr-weniger zusammen, die an den Seiten des Hinterhauptes befindlichen hellen Mackeln nehmen eine leuchtende gelblich-weisse Farbe an; die zu beiden Seiten des Rückens hinziehenden gebuchteten Binden werden tief kastanienbraun und gehen — nur durch eine in der Beckengegend liegende, läng-

liche und mehr-weniger verwischte, helle Mackel unterbrochen — auch an den Schwanzseiten entlang; die jetzt schon gleich grossen, dunklen Flecken der Flanken verteilen sich symmetrisch und verpflanzen sich auch auf den mittleren Teil der Schwanzseite; der Bauch kleidet sich leuchtend orangerot; der Geschlechtshügel und die Sohlen der Hinterfüsse erhalten eine tiefschwarze Färbung; der obere, zu dieser Zeit sehr hohe Flossensaum des Schwanzes nimmt eine dunkel rauchgraue Färbung an und die an seinem äusseren Rande hinziehenden Tupfen treten schärfer hervor, während der untere Flossensaum an seiner Schneide mit einer schmalen orangegelben Linie eingefasst wird, über der ein lebhaft milchweisser Streifen zum Vorschein kommt, ausserdem ist der untere Flossensaum in seiner ganzen Länge mit aufrechtstehenden, dunkel schwarz-grauen viereckigen Flecken besetzt;* der Schwanzfaden ist rauchfarben, seine untere Schneide aber immer schmutzig weiss; die mediane Rückenkante nimmt endlich den Grundton des Rückens an.

Die Grundfarbe der *Weibchen* nimmt auch einen dunkleren Ton an (obzwar das Weibchen meistens lichter gefärbt ist als das Männchen); die breiten, an den Rändern gebuchteten Seitenbinden des Rückens werden schön rostbraun und ziehen auch an den Seiten des Schwanzes entlang; die Flecken des Kopfes verschwinden; der Bauch färbt sich satt orangerot und zu seinen beiden Seiten tritt je eine regelmässige Reihe kastanienbrauner runder Flecken deutlich zu Tage; die obere Schneide des Schwanzes ist bräunlich, die untere rein orangegelb und unmittelbar über der letzteren kommt eine Reihe satt braun gefärbter grosser, rundlicher Flecken zum Vorschein.

---

* Ich möchte es nicht unerwähnt lassen, dass bei manchen Tömöscher brünstigen Männchen der untere Flossensaum des Schwanzes vollkommen ungefleckt ist und nur an der Grenzlinie, wo er mit dem Schwanzkörper zusammenstösst, rundliche dunkle Flecken (wie bei *Molga palmata*) auftreten, welche Erscheinung vielleicht auf die einfachste Weise als ein Rückschlag auf die gemeinschaftliche Stammform aufgefasst werden könnte. Bei anderen brünstigen Männchen (4—5 unter hundert) ist die untere Schneide des Schwanzes rauchgrau verdunkelt, welch' dunkler Saum sich mit den dunklen, aufrechtstehenden Flecken buchtenartig verbindet.

Dieses in Obigem geschilderte Hochzeitskleid verliert sich bald nach Ablauf der Paarungszeit. Die Grundfarbe verblasst und geht bei den die Landtracht angenommenen Tieren in ein bräunlich-gelb, rötlich-gelb, mitunter fast ziegelrot über; die dunklen Flecken und Tupfen ziehen sich in beiden Geschlechtern beträchtlich zurück und zeigen sich von nun an höchstens in bräunlich-grauen Spuren, nur die zu beiden Seiten des Bauches und der unteren Schneide des Schwanzes befindlichen bleiben bestehen, obzwar auch diese beträchtlich kleiner werden; die gebuchteten Seitenbinden des Rückens lösen sich auf und bleiben nur durch eine Lage kleinerer oder grösserer, unregelmässiger bräunlicher Flecken und Mackeln angedeutet, das kastanienbraune Seitenband des Schwanzes, welches nach dem Eingehen der Flossensäume sowohl bei den Weibchen, als auch bei den Männchen fast die ganze Seite des Schwanzes einnimmt, bleibt aber auch in der Landtracht bestehen (wenn es auch beim Weibchen nie so scharf ausgeprägt ist, als im anderen Geschlecht); endlich nimmt der Geschlechtshügel der Männchen, sowie auch die Sohlen der Hinterfüsse eine schwärzlich braune Farbe an.

4. Geographische Verbreitung.

Molge montandoni ist bis jetzt ausschliesslich aus dem östlichen und südöstlichen Zuge der Karpathen bekannt, kann somit als eine hauptsächlich die ungarländische Fauna characterisierende Art angesehen werden. Herr G. A. BOULENGER hatte die ersten Exemplare aus Brosteni (Moldau) bekommen, wo sie *Montandon* im Barnarie-Tale erbeutete. Im Frankfurter Museum der Senckenbergischen naturforsch. Ges. befinden sich ausser einem ♀ gleicher Provenienz (No 2017 *a.*) noch zwei ♂ aus Sinaia (Rumänien)* unweit der siebenbürgischen Grenze. Das British Museum** besitzt drei ♂ und drei ♀ aus der Moldau, wahrscheinlich vom ersten Fundorte der Art. Ich fand die Art zuerst in dem

* Dr. O. BOETTGER «Katalog der Batrachier-Sammlung im Museum d. senckenb. naturf. Ges.» Frankfurt a M. 1892, p. 56.

** G. A. BOULENGER «Catal. of the Bat[illegible]dientia. . . .» II. edit. London 1882, p. 18.

zwischen Papolcz und Gyulafalva (Comitat Háromszék, Siebenbürgen) liegenden Walde, später traf ich sie im Tömöscher Pass bei Ober-Tömösch (Com. Brassó) an und sammelte sie ein Jahr darauf im ganzen Verlaufe des Tömösch-Tales. Diese Fundorte sind die *südlichsten* Standorte der Art in Ungarn, als die *nördlichsten* sind mir dann im Bereger Comitat, unweit vom nach Galizien hinüberführenden Vereczkeer Pass: Ober-Hrabovicza, Pudpolácz und Polena bekannt geworden.* Grund dessen stand es zu erwarten, dass *M. montandoni* im ganzen Zuge der östlichen Karpathen verbreitet sein müsse, was sich im vorigen Jahre tatsächlich bestätigte, da mir die Art aus Balánbánya und vom Gyimes-Pass, durch meinen Freund Fr. Deubel auch vom Békás-Pass (Com. Csik) bekannt wurde.

Wie weit sich die Art auf der nichtungarischen Seite der Ost-Karpaten (in Galizien, Bukovina, der Moldau und Rumänien) verbreitet, ist mir zur Zeit unbekannt, doch dürfte sie sich vom Zuge der Karpathen nicht weit entfernen, da ich sie auf unserer Seite immer am Fusse des Gebirges, an der Sohle der Haupt- und Nebentäler vorfand.

Beziehentlich der vertikalen Verbreitung möge bemerkt sein, dass ich die Art über 800 M. Seehöhe niemals antraf.

5. Lebensweise.

M. montandoni erscheint im Frühjahr später als seine Verwandten; im Jahre 1891 fand ich am 21. März im Tömösch-Tale blos ein männliches Exemplar, am 11. April fing ich schon acht Männchen, am 17. April sammelte mein Freund Fr. Deubel 64 Exemplare (darunter drei Weibchen) und am 18. April erbeutete ich in den kleinen Tümpeln des Tömösch-Tales 52 Exemplare, worunter sich auch drei Weibchen befanden.

Aus obigen Angaben geht hervor, dass unser Molch im allgemeinen in der dritten Woche des Monates April sein Winterquartier verlässt und zwar kommen die Männchen viel früher zum Vorschein; die Weibchen erscheinen nur kurze Zeit vor der

* Diese Beiträge verdanke ich Herrn Dr. L. Traxler in Munkács.

Begattung und ihre Menge bleibt durchwegs geringer, als die der Männchen.

Die Paarungszeit beginnt ungefähr in der vierten Aprilwoche und dauert etwa zwei Wochen. Den Begattungsact selbst konnte ich nicht genau beobachten, da er Nachts oder früh Morgens stattzufinden scheint. Es wäre sehr interessant zu erfahren, ob er auf die von ZELLER für andere Molcharten nachgewiesene Art vor sich geht, (wobei «keine unmittelbare Begattung stattfindet, sondern das Männchen eigentümlich geformte Samenpackete im Wasser auf dem Grunde befestigt, die das Weibchen aufsucht»), oder aber einen ähnlichen Verlauf nimmt, wie es neuerdings Dr. J. v. BEDRIAGA * an *Molge rusconii* GENÉ beobachtete, bei welcher Art überraschenderweise die Spermamasse aus der Cloake des Männchens direct in die des Weibchens überführt wird.

Das Weibchen setzt die befruchteten Eier gewöhnlich einzelweise auf die Wasserpflanzen ab, selten findet man zwei, drei Eier nebeneinander.

Die Larve erlangt nur in drei Monaten (Ende August) ihre völlige Fertigkeit, zu welcher Zeit sie die drei Paare der im Kleinen an die Blätter der Cocuspalme erinnernden äusseren Kiemen abwirft, wobei sie auch den Rückenkamm und den Flossensaum des Schwanzes einbüsst. Die Larve ist aus der prächtigen Schilderung des Herrn G. A. BOULENGER ** hinlänglich bekannt. Es ist sehr interessant, dass die Larve, obzwar das fertige Tier dem westeuropäischen Fadenmolche am nächsten steht, in Form und äusseren Characteren mehr der des Bergmolches (*Molge alpestris* LAUR.) entspricht, wenn sie auch hinsichtlich der stumpfen Zurundung ihrer Schwanzspitze von beiden abweicht und sich in dieser Beziehung der Larve von *Salamandra maculosa* nähert.

Nach Ablauf der Paarungszeit verweilen die Tiere noch eine Zeitlang im Wasser, gegen den 17. Juni beginnen sie sich aber aufs Trockene zu begeben, wo sie dann unter der Rinde vermoderter Fichtenstümpfe, unter Steinen, Moos etc. angetroffen wer-

---

* «Ueber die Begattung bei einigen geschwänzten Amphibien». Zool. Anzeiger, Leipzig, 1893, p. 102.

** «On the Larva of Molge Montandoni». Annals and Magazine of Natural History for October 1892, p. 304., 305.

den; im Herbst ziehen sie sich wieder in das Wasser zurück und bringen im Schlamme erstarrt den Winter zu. Die ihre Verwandlung bestandenen jungen Tiere suchen auf kurze Zeit auch das Trockene auf, aber die in ihrer Entwickelung durch etwaige ungünstige Umstände gehemmten Larven verbleiben und überwintern im Wasser und beenden ihre Verwandlung erst im kommenden Frühjahr. Die überwinterte Larve ist um vieles heller gefärbt, als die Sommerlarven, das schwärzliche Pigment der oberen Teile geht zum grössten Teil ein, die gelben Flecken der Flanken verschwinden auch, nur die stumpfe Schwanzspitze bleibt einfärbig schwärzlich.*

Es ist bemerkenswert, dass *M. montandoni* bei uns immer mit *Molge alpestris* auf denselben Fundorten zusammen vorkommt und sein Paarungsgeschäft in denselben kleinen temporären Tümpeln abwickelt, wie jener.

Seine Nahrung besteht in kleinen Würmern, Krustentieren und in den Larven mancher Wasserkerfe; in der Gefangenschaft kann er mit Regenwürmern gefüttert werden, obzwar er sie, besonders in der ersten Zeit, nicht leicht annimmt und vor gewissen Arten derselben eine ganz bestimmte Abscheu zu Tage legt.

II. Molge palmata Schn.

Triton palmatus, Duméril et Bibron, Erpét. gén. 1854. 5. IX. p. 148. Wolterstorff, Uns. Kriecht. u. Lurche, Halle 1888, p. 35. *Triton helveticus*, Leydig, Ueb. die Molche d. württemb. Fauna, 1868, p. 58; und Triton helv. u. Rana agilis, Verh. d. phys. mediz. Ges. Würzburg 1888, Nr. 6. Schreiber, Herpet. Eur. 1875, p. 31. *Molge palmata*, Boulenger, Catal. of the Batrachia Gradient. 1882, p. 16. Méhelÿ L. «A nyug. pal. göték két vérrokona». A magy. tud. Akad. Math. és Természettud. közl. Budapest, 1893, XXV. köt. IV. (Ungarisches Originale vorliegender Abhandlung.)

Da wir ausser vielen alten Darstellungen dieser Art beson-

* Ich kenne die überwinterte Larve schon seit dem 21. März 1891, konnte sie aber wegen meiner schweren Krankheit dazumal nicht beschreiben.

ders die vorzüglichen Schilderungen von Dr. LEYDIG, Dr. SCHREIBER und G. A. BOULENGER besitzen, will ich mich in den folgenden Zeilen nur auf die Hervorhebung der zwischen dieser und der vorherbeschriebenen Art bestehenden Unterschiede beschränken.

1. Unterschiede im äusseren Habitus.

a) *Wassertracht.*

Körper weniger gestreckt und zarter; Körperlänge geringer, die längsten von mir untersuchten Exemplare betrugen 76 mm.

Der Umriss des Kopfes ist mehr oval, die Schnauzenspitze breiter und mehr gerundet, die Seiten des Kopfes sind gegen den Hals zu eingezogen (Taf. XXI. Fig. 6.). Am oberen Teil des Kopfes und der Schnauze finden wir ähnliche drei Furchen, wie bei *M. montandoni*, nur geht die mittlere, hier kürzere Furche vorne in einer Spitze aus und ist hinten mit einer rundlichen, tiefen Grube abgeschlossen. Die Frenalgegend ist mehr eingesunken. In den zwei äusseren Kopffurchen, in der Frenalgegend und am hinteren Teil des Kopfes gewahren wir auch nabelförmige Drüsenöffnungen, nur sind sie hier viel seichter, mit freiem Auge kaum sichtbar. Augen kleiner, weniger vorspringend; der Interocularraum ist ungefähr so breit als die Entfernung der Nasenlöcher von den vorderen Augenwinkeln. Die Nasenlöcher stehen viel näher zu einander als zu den Augen. Die grösste Kopfweite, die hier weiter hinten liegt, verhält sich zur Länge wie 1 : 1·75. Die Kopflänge ist beim Männchen $2^1/_2$-mal, beim Weibchen etwas mehr als dreimal in der Rumpflänge enthalten. Der häutige Lappen der Oberlippe ist bedeutend entwickelter als bei *M. montandoni*; die Kehlfalte gerade so ausprägt.* Die Zunge ist wie bei *M. vulgaris* von verrundet rhombischer Gestalt.

Der Rumpf des Männchens trägt seitlich eine scharfe drüsige Kante (Taf. XXI. Fig. 7.), die beim Weibchen kaum, oder gar nicht zum Ausdruck gelangt. Beim brünstigen Männchen ent-

* Nach Dr. SCHREIBER wäre «die Kehlfalte meistens nicht merkbar» (Herp. Eur. p. 32), wogegen BOULENGER richtig bemerkt «gular fold generally distinct» (Cat. Batr. Sal. p. 17).

wickelt sich in der Medianlinie des Rückens ein am Hinterrande des Kopfes beginnender niedriger (1/2—1 mm. hoher) Hautkamm * mit scharfer Schneide, der in den oberen Flossensaum des Schwanzes übergeht. Dieser niedrige Rückenkamm ist wenn auch geringer entwickelt, auch an brünstigen Weibchen wahrzunehmen, während bei *M. montandoni* nur von einer erhabenen medianen Rückenkante die Rede sein kann. Der Rücken ist schmäler, als bei der vorhergegangenen Art und zu beiden Seiten des Kammes gewölbt, während er bei *M. montandoni* an derselben Stelle eingesunken erscheint. (Vergl. die 2. u. 7. Fig. der Taf. XXI.).

Die Gliedmassen sind schlanker und zarter gebaut, behaupten aber dieselben Verhältnisse, wie bei *M. montandoni*. Die Finger und Zehen sind ebenfalls plattgedrückt, endigen aber spitziger; zwischen den Zehen des brünstigen Männchens ist eine volle, tiefgebuchtete Schwimmhaut ausgebildet (Taf. XXI. Fig. 8.).

Der Schwanz ist beim brünstigen Männchen so lang, als Kopf und Rumpf zu ammen, beim brünstigen Weibchen etwas kürzer. Beim brünstigen Männchen ist er verhältnissmässig höher, aber dünner, lanzettförmig; die Schneide des oberen und unteren Flossensaumes ist schärfer, da sie aus einer dünneren Membran bestehen. Zu dieser Zeit entwickelt sich am Ende des Schwanzes ein feiner, langer Faden, der vom Massiv des Schwanzes treppenförmig abgesetzt erscheint (Taf. XXI. Fig. 9.). Am ausgebildeten Schwanzfaden haben die Flossensäume des Schwanzes einen sehr geringen Anteil, so dass der Endfaden fast als eine ausschliessliche Fortsetzung der Chorda dorsalis erscheint. Es ist hervorzuheben, dass die Flossensäume auch beim brünstigen Weibchen

---

* Von manchen Forschern wird dem Tiere ein eigentlicher Rückenkamm abgesprochen (Dr. SCHREIBER, l. c., p. 32; Dr. LEYDIG, l. c. p. 59), nach BOULENGER aber ist «a low, entire, vertebral crest» vorhanden (l. c., p. 17) und auch W. WOLTERSTORFF betont ausdrücklich «Männchen zur Brunstzeit mit niedrigen, aber bei den hiesigen Stücken z. B. von Wippra immer deutlichem Kamm» (l. c., p. 35). Meine Tiere, welche ich durch die Güte des Herrn MAX KOCH vom Taunus und aus Freiburg (Baden) erhielt, bestätigen die letzteren Angaben. Uebrigens bemerkt auch Dr. LEYDIG, dass man «bei den Tieren des Rheintales von einem, allerdings immer noch sehr niedrigen Kamm reden könnte». (Triton helveticus und Rana agilis. Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 1888. Nr. 6. p. 11.)

ziemlich bedeutend entwickelt sind, was bei *M. montandoni* in diesem Grade niemals vorkommt. Das brünstige Weibchen besitzt einen ähnlichen, wenn auch um vieles kürzeren Endfaden, als wie das Männchen.

Die Haut ist fein und sehr glatt; das aus dem Wasser herausgeholte und abgetrocknete Tier sieht glatt und glänzend, wie poliert aus; die Haut von *M. montandoni* ist dem gegenüber immer rauh und warzig.

b) *Landtracht.*

Die Landform verliert ebenfalls alle häutigen Wucherungen und auch ihre Haut wird derber, die Wärzchen sind aber von solcher Feinheit, dass die Haut auch dazumal noch glatt erscheint.

Maasse (in Metern)	Brünstiges ♂ Freiburg	Brünstiges ♀ Freiburg
Totallänge (sammt Schwanzfaden)	0·0745	0·076
Länge des Kopfes (bis zur Kehlfalte)	0·0095	0·009
Grösste Breite des Kopfes	0·0075	0·0076
Rumpflänge (von der Kehlfalte bis zum Geschlechtshügel)	0·025	0·029
Länge der Vordergliedmassen	0·017	0·015
Länge der Hintergliedmassen	0·016	0·014
Länge des Geschlechtshügels	0·006	0·004
Breite des Geschlechthügels	0·005	0·003
Länge der Cloakenspalte	0·005	0·0015
Schwanzlänge (vom Hinterrande des Geschlechtshügels bis zur Fadenspitze)	0·034	0·034
Höhe des Schwanzes	0·008	0·007
Länge des Endfadens	0·004	0·001
Höhe des Endfadens	0·00033	0·0001

2. Anatomische Unterschiede.

Des Kopfskelet (Taf. XXII. Fig. 6. u. 7.) ist kleiner, weniger gedrungen, gestreckter, seine Breite beträgt z. B. 6·5 mm., die Länge

8·75 mm.; alle Knochen sind schwächer, zarter. Die Gehirnkapsel ist mitsammt der mehr convex zugerundeten Schnauze schmäler als bei *M. montandoni*. Die Scheitelbeine und die Knochen der occipitalen Region bringen ähnliche, nur schärfere Knochenkämme hervor, zu derem Grunde entsprechende Muskelfurchen dahinziehen. Die obere Fläche der Scheitelbeine ist tief eingesunken und mit einer scharfen Knochenleiste umrahmt, wodurch die auch am unpräparierten Kopf deutlich hervortretende tiefe Grube entsteht,* die bei *M. montandoni* nie so deutlich zu Tage tritt. Die Stirnbeine sind flach und besonders nach vorne zu sanft vertieft; sie bleiben immer bedeutend schmäler als die der anderen Art. Von den Stirnbeinen ziehet sich gegen das Os tympanicum eine ähnliche Knochenbrücke wie bei *M. montandoni*, nur ist der processus orbitalis hier verhältnissmässig breiter, weniger geschwungen, flacher und an seinem mittleren Teil eingesunken** (T. XXII. Fig. 6.). Die Comissuren sind auch bei dieser Art deutlich In der Medianlinie der Schnauze hinter den Nasenlöchern ist auch hier ein tiefer Ausschnitt wahrzunehmen, der aber vorne zugespitzt endigt, sich nach hinten zu namhaft verbreitert und im Ganzen immer kleiner und schmäler bleibt als die homologe Aushöhlung bei *M. montandoni*. Der Oberkiefer ist schmäler; zwischen den inneren Rändern des Ober- und Zwischenkiefers ist die bei *M. montandoni* erwähnte seichte Furche noch deutlicher ausgeprägt, indem die Nasenbeine und vorderen Stirnbeine tiefer

* Obzwar die erwähnte Grube in der den Kopf von *M. palmata* darstellenden prächtigen Figur Dr. Leydig's (Ueb. d. Molche d. württemb. Fauna, 1868, Taf. IV, Fig. 2) sehr naturgetreu wiedergegeben ist, vermisse ich an der Zeichnung des Kopfskeletes (Taf. V, Fig. 15) eine jede Andeutung über dieselbe. Ich finde hier die Scheitelbeine ganz flach, sogar etwas convex dargestellt, welche Eigentümlichkeit meine Freiburger Exemplare nicht besassen.

** In der oben erwähnten Zeichnung (Taf. V. Fig. 2.) Dr. Leydig's ist die Knochenbrücke im Verhältniss zu derjenigen meiner Präparate viel zu schlank und cylindrisch gegeben, während die Freiburger Tiere einen platten, breiten, fast geraden Orbitalfortsatz besitzen. Indem Dr. Leydig's Exemplare in Tübingen erbeutet wurden und meine aus Freiburg stammen, scheinen die Tiere verschiedener Fundorte auch in der Organisation zu differiren.

liegen und die sie umgebenden Wülste kräftiger entwickelt sind. Die Flügelbeine sind klein und schwach, sie erreichen niemals den Oberkieferjochbogen.

Die Reihen der Gaumenzähne sind ähnlich wie bei der anderen Art, mit dem Unterschiede, dass sie oberhalb der den Hinterrand der Choanen verbindenden Linie entspringen; sie verlaufen in der ersten Hälfte ihrer Länge fast parallel, gehen dann auseinander, doch nicht so stark als bei der vorigen Art und hören auch früher auf (Taf. XXII. Fig. 7.). Ausser den Pflugscharbeinen sind auch die beiden Kiefer mit Zähnen bewaffnet. Die Zähne sind auch in diesem Falle zweierlei; hinsichtlich der kleinen Zähne finde ich keinen Unterschied, die grossen Zähne sind aber verhältnissmässig länger, gerader und schlanker, auch die beiden Enden der Krone sind feiner und mehr zugespitzt (Taf. XXII. Fig. 8.). Die Felsenbeine gehen mit der Medianachse des Schädels fast parallel, die ovalen Fenster sind ganz nach hinten gerichtet.

Die Samenfäden (Taf. XXI. Fig. 10.) haben eine ähnliche Form, wie bei der verwandten Art, trotzdem ist bei genauer Untersuchung mancher Unterschied nachweisbar. Sowohl der Kopf, als der Fadenteil des Samenelementes ist viel feiner; der Faden ist dreimal länger als der Kopf; die zwischen Kopf und Faden befindliche Einschnürung ist auch bei 1500-facher Vergrösserung kaum wahrzunehmen, da der Kopf nur um einen Gedanken stärker ist als der Faden; auch die an der äusseren Seite des Fadens dahinziehende undulirende Membran ist viel feiner und verhältnissmässig geringer entwickelt.

3. Das Farbenkleid betreffende Unterschiede.

Hochzeitsgewand. Der Grundton der oberen und der Seitenteile ist vorerst auch hier grünlich-, oder gelblich-, später rein olivenbraun. Hinter dem Nasenloch beginnt ein dunkler Streifen, der unterhalb der Schnauzenkante quer durch das Auge hinübersetzt und hinter dem Auge mit gebuchteten Rändern weiterziehend sich dann in Flecken auflöst. Dieser dunkle Streifen wird von unten mit einem glänzend weissen Saum eingefasst. Die Regenbogenhaut ist goldgelb mit einem rötlichen Schimmer, oben und unten

gewöhnlich ungefleckt, ihre Mitte aber durch den dunklen Streifen verdüstert. In der Lage der Rückenleisten verläuft auch bei dieser Art je eine am Rande gebuchtete dunkelbraune Binde, die aber bedeutend schmäler ist, mehr einer Wellenlinie gleicht und sich auf die Schwanzteile nicht fortpflanzt. Die Flanken sind mit nach unten an Grösse zunehmenden dunklen Flecken besetzt, die sich an der Bauchgrenze in eine unregelmässige Reihe ordnen. Diese Reihe wird beim Weibchen (gerade wie bei *M. vulgaris*) von der Grundfarbe der Flanke häufig durch ein weissliches Feld abgesondert. Die Gliedmassen sind oben braun, unten strohgelb, die Finger oberseits quergestreift; Sohle, Schwimmhaut und Geschlechtshügel des Männchens sind schwarz-grau gefärbt. Ober dem Grunde der Hintergliedmassen, in der Beckengegend, steht ein verticaler oder etwas schräger, heller Strich*, der auch bei der vorigen Art, wenn auch nicht in derselben Schärfe anzutreffen ist: Kehle, Brust, Ober- und Unterkiefer sind weisslich und ungefleckt; dass mittlere Feld des Bauches strohgelb (sehr selten ins Orangegelbe geneigt) und auch meist ungefleckt, nur hie und da fallen an den Seitenteilen des Bauches ein-zwei verblasste schwärzlichgraue Tupfen auf. Entlang der Berührungslinien des Schwanzkörpers und der Flossensäume gewahrt man beim Männchen grosse, runde, beim Weibchen kleinere, unregelmässig geformte dunkelbraune Flecken; zwischen diesen zwei Fleckenreihen bleibt der Schwanzkörper bei den Männchen meist einfärbig braun, bei den Weibchen aber ist er dicht getüpfelt. Der obere Flossensaum des Schwanzes ist bräunlich-grau, ungefleckt; der untere beim Männchen durchscheinend weisslich, höchstens am Anfange gelblich, bei den Weibchen lebhafter gelb. Der Schwanzfaden des Männchens ist schwarz.

Landtracht. Die Tiere, welche das Wasser verlassen haben, nehmen einen ledergelben Grundton an; der frenale Streifen und die braunen Binden der Rückenleisten lösen sich in Flecken auf und gehen beträchtlich ein, die beiden Fleckenreihen des Schwanzes verschwinden und die untere Schneide desselben färbt sich

* Siehe die überaus schöne Abbildung (Taf. IV. Fig. 4.) in Dr. LEYDIG's «Molche der württemb. Fauna, 1868».

orangegelb. Die beim Weibchen an der Bauchseite hinziehende Fleckenreihe tritt schärfer hervor und wird vom Grundton der Flanke durch ein gelbliches Feld abgesondert. Die Flecken der Leibesseiten verschwinden oder ziehen sich wenigstens stark zurück.

4. Unterschiede in der geographischen Verbreitung.

Während *M. montandoni* einzig und allein die östlichen und südöstlichen Karpaten bewohnt, ist *M. palmata* eine entschieden westeuropäische Form. Sie ist bisher aus Gross-Britannien, Frankreich, Belgien, Holland, aus der Schweiz, West- und Mittel-Deutschland und aus dem nördlichen Spanien bekannt.[1] In Deutschland wird die Art von immer mehr Standorten bekannt, so wurde sie neuerdings (ausser den Rheinlanden, Württemberg und bei Bremen, woher sie schon lange bekannt war) durch Dr. LEYDIG[2] aus dem Spessart bekannt und von W. WOLTERSTORFF vom Harz[3] und vom Thüringer Walde[4] nachgewiesen. Wie weit sich *M. palmata* in Deutschland gegen Osten verbreitet, ist zur Zeit nicht mit Sicherheit zu bestimmen. In den Ländern der ungarischen Krone kommt die Art nicht vor und wurde meines Wissens auch in den Provinzen Oesterreichs noch nicht nachgewiesen.

5. Lebensweise.

Da ich die Art an ihren ursprünglichen Standorten nicht beobachtet habe, kann ich mich beziehentlich der Lebensweise kurz fassen.

---

[1] G. A. BOULENGER «Catal. Batr. Salient» II. edit. London 1882. p. 17.

[2] »Triton Helveticus u. Rana agilis». Verhandl. d. phys.-med. Ges. Würzburg, 1888, p. 191.

[3] «Triton palmatus am Harz» Zool. Anz. 1887, p. 321.

[4] «Alytes obstetricans u. Triton palmatus im Thüringer Wald». Zool. Anz. 1891. No 357, und «Weitere Mitteilungen über Alytes obst. u. Triton palm. in Thüringen». Zool. Anz. 1893, Nr. 418.

Aus Dr. LEYDIG's Aufzeichnungen [1] ist es bekannt, dass die Brunst erst Ende April beginnt und mitunter auch noch im Juni fortdauert. Die abgesetzten Eier sind kleiner als jene der übrigen Arten, dabei der Dotter zur Hälfte bräunlich, zur Hälfte gelbweiss. Die Larve ist ausser von Dr. LEYDIG [2] und Dr. SCHREIBER [3] neuerer Zeit von Dr. J. v. BEDRIAGA [4] eingehend geschildert worden; sie hat die grösste Aehnlichkeit mit der von *Molge vulgaris*, ist aber etwas schlanker. Dass die Larven gleich denen der anderen Wassermolche im Freien überwintern und ihre Verwandlung den Umständen gemäss hinauszuschieben vermögen, ist auch zuerst durch Dr. LEYDIG [5] bekannt geworden.

Molge palmata ist — nach WOLTERSTORFF [6] — in Deutschland zur Bergform geworden und wird meist mit *Molge alpestris* vergesellschaftet angetroffen in dem Sinne nämlich, dass «der Bergmolch überall vorkommt, wo *M. palmata* auftritt, nicht aber umgekehrt». «Feuchte Schluchten, tief eingeschnittene Täler und sumpfige Stellen in waldiger Gegend sind ihre Lieblingsaufenthaltsorte» sagt WOLTERSTORFF,[7] was gewiss seine Richtigkeit hat, da die Art in der Tiefebene (Niederrhein, ferner Bremen, Vegesack etc.) nur höchst selten angetroffen wurde. Ganz ähnlich verhält sich in diesen Beziehungen *M. montandoni*, den ich immer mit *M. alpestris* vergesellschaftet und zwar ausschliesslich in gebirgigen Gegenden begegnet habe.

Ich möchte noch bemerken, dass da der Fadenmolch zarter gebaut ist, er auch in der Gefangenschaft viel leichter zu Grunde geht, als *M. montandoni*.

*

---

[1] «Ueber die Molche der württemberg. Fauna». 1868, p. 62.

[2] Ebendaselbst. p. 63.

[3] «Herpetologia Europæa» Braunschweig, 1875, p. 34.

[4] «Mitteilungen über die Larven der Molche». Zool. Anz. 1891, pag. 352.

[5] «Die Anuren Batrachier der deutschen Fauna». Bonn, 1877, p. 82 Anmerkung.

[6] «Die Reptilien und Amphibien der nordwestdeutschen Berglande». Jahresber. u. Abh. d. naturw. Ver. Magdeburg, 1893, p. 239 u. 43.

[7] Ebendaselbst, p. 43.

Die Vergleichung der in Obigem geschilderten zwei Molcharten beweist zur Genüge, dass *M. montandoni* als der nächste Verwandte von *M. palmata* anzusprechen ist. Dieses Resultat ergibt sich aus dem Vergleiche der äusseren Beschaffenheit der Körperteile, dem Baue des Kopfskeletes, der Zähne und Samenelemente und aus den angeführten Merkmalen des Farbenkleides, besonders der grossen Aehnlichkeit des Hochzeitsgewandes der Männchen. Zweifelsohne sind beide Arten Nachkommen einer und derselben Stammform, die vielleicht erst in jüngster Zeit die Trennung in zwei Arten erlitten hatten. Ihre nahe Verwandtschaft bezeugt — ausser der gleichartigen Lebensweise, beziehentlich der sehr ähnlichen Standorts-Verhältnisse — auch der Umstand, dass mitunter auch das brünstige Männchen von *M. montandoni* einen ähnlichen Endfaden aufweist, wie ihn gewöhnlich *M. palmata* besitzt, ferner, dass manchmal auch das Farbenkleid ganz gleich beschaffen ist. Die letzteren Erscheinungen können als Rückschläge auf die gemeinschaftliche Stammform aufgefasst werden und sind als Ausnahmen zu betrachten, da der Vergleich mehrerer hundert Exemplare keinen Zweifel darüber aufkommen lässt, dass die Artmerkmale heut' zu Tage schon vollständig erhärtet sind.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXI.

1. Fig. *Molge montandoni* ♂. Umriss des Kopfes mit den drei Kopffurchen und den Drüsenöffnungen.
2. « *M. montandoni* ♂. Querschnitt des Rumpfes mit den zwei Rückenleisten und der medianen Rückenkante.
3. « *M. montandoni.* Hinterfuss des brünstigen Männchens mit der Schwimmhaut.
4. « *M. montandoni.* Schwanzspitze des brünstigen Männchens mit den Flossensäumen und dem Endfaden.
5. « *M. montandoni.* Samenelemente bei 1500-facher Vergrösserung; die zwei oberen mit ruhender, das untere mit flatternder Membran.
6. « *Molge palmata* ♂. Umriss des Kopfes.
7. « *M. palmata* ♂. Querschnitt des Rumpfes.
8. « *M. palmata.* Hinterfuss des brünstigen Männchens mit der Schwimmhaut.

9. Fig. *M. palmata*. Schwanzspitze des brünstigen Männchens mit Flossensaum und Endfaden.
10. « *M. palmata*. Samenelemente bei 1500-facher Vergrösserung; rechts mit ruhender, links mit flatternder Membran.

Tafel XXII.

1. « *Molge montandoni* ♀. Kopfskelet von oben 9-mal vergrössert.
2. « *M. montandoni* ♀. Kopfskelet von unten 9-mal vergrössert.
3. « *M. montandoni* ♂. Gaumenzähne bei 160-facher Vergr.
4. « *M. montandoni*. Zahnkronen aus dem Epithelium der Gaumenschleimhaut.
5. « *M. montandoni*. Entwickelung der Zahnkrone bei 160-facher Vergrösserung.
6. « *Molge palmata* ♂. Kopfskelet von oben 9-mal vergr.
7. « *M. palmata* ♂. Kopfskelet von unten 9-mal vergr.
8. « *M. palmata* ♂. Gaumenzähne bei 160-facher Vergrösserung. Unten das Pflugscharbein, darauf der Sockel des Zahnes mit der zweispitzigen Krone. Am unversehrten Gaumen ragen aus dem Epithelium der Schleimhaut nur die zwei Spitzen heraus.

18.

SEMSEYA,

EINE NEUE GATTUNG AUS DER ORDNUNG DER FORAMINIFEREN.

Von AUGUST FRANZENAU,

CUSTOSADJUNCT AM UNG. NATIONAL-MUSEUM ZU BUDAPEST.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 16. October 1893 vom o. M. *Josef A. Krenner.*

Aus: «Mathematikai és Természettudományi Értesitő» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Band XII. p. 96.

(Hiezu Tafel XXV.)

SEMSEYA n. gen.

Schale breiter als hoch, aufgeblasen, unsymmetrisch, einkammerig, kalkig, grobporös. Die länglich schmale Mündung mit einer Wulst eingefasst. Eine porenlose leistenförmige, seltener lappenartige Hervorragung beginnt — die gewählte Aufstellung in Betracht gezogen — in geringer Entfernung vom unteren Teil der Mündung, spaltet sich bald in zwei Teile, die dann beinahe parallel bis auf den unteren Seitenteil der Schale verlaufen. Bei der tiefsterreichten Stelle biegen sie sich stark bogenförmig oder knieartig geknickt zurück, um den höchsten Punkt der Schale zu umgürten, womit eine immer grössere Divergenz der Teile verbunden ist. Von hier auf den anderen Seitenteil übertretend, verschmelzen sie sehr bald, um den der Mündung näher gelegenen Teil einer ovalen, etwas concaven Fläche zu umzingeln und endlich zu verflächen.

Das Vorhandensein der letzterwähnten Fläche erlaubt den Schluss zu ziehen, dass unsere Gehäuse Organismen sessiler Natur angehörten, was auch die an dieser Stelle gewöhnlich anhaftenden fremden Körper noch bekräftigen.

Dünnschliffe zeigen die Schalen aus Lamellen zusammengesetzt.

Die kalkige, grobporöse, lamellare Beschaffenheit der Gehäuse stellt diese Gattung unzweifelhaft zu den Globigerinidaen, ihre sessile Natur verbindet sie mit den ebenfalls anwachsenden, aber aus spiral geordneten Kammern zusammengesetzten Carpentarien, von welchen die Carpentaria lithothamnica Uhlig* die bei uns beträchtlich ausgebildete Hervorragung andeutungsweise ebenfalls führt.

Mit der Benennung der Gattung sei es mir gestattet, meiner gegen Herrn Andor Semsey De Semse, den Förderer der ungarischen mineralogischen und geologischen Forschung, gehegten Verehrung Ausdruck zu verleihen.

SEMSEYA LAMELLATA n. sp.

Tafel XXV, Fig. 1—4.

Als Artmerkmale betrachte ich neben den im Obigen angeführten die manchmal vorgezogene Mündung. (Tafel XXV, Fig. 3.)

Die grösste Menge der häufigen Schalen ist nahezu 1 Millimeter breit, weit grössere, wie auch kleinere gehören zu den Seltenheiten.

Diese neue Gattung wurde in Gesellschaft weiterer 168 Foraminiferen-Arten, Fischresten, Bryozoen, Ostracoden, Serpeln, Echinodermenstücken, Nadeln von Schwämmen und einer grossen Anzahl von Mollusken in einen compacten Sand in der Umgebung Agrams bei Markuševec angetroffen.

Von den Foraminiferen waren 126 spezifisch, 43 nur generisch bestimmbar. Erstere lieferten inbegriffen die Art der neuen Gattung, 15 neue Arten. Von den zur Vergleichung dienenden 111 Arten sind 43 bis jetzt nur den neogen marinen Ablagerungen Oesterreich-Ungarns eigen gewesen, 47 zwar heimisch in diesen Schichten, kommen aber auch in älteren oder jüngeren vor, 21 waren obigem Gebiet noch fremd. Das angeführte Zahlen-

---

* Uhlig. Ueber eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1886. 36. Bd, p. 189, Taf. V. Fig. 1, 2.

verhältniss beweist zur Genüge, dass hier somit eine einheitliche, vorwiegend neogen-marine Arten bergende Foraminiferenfauna vorliege.

Ganz anders verhält es sich mit den Mollusken, deren Kenntniss wir BRUSINA verdanken,* da diese einem viel jüngeren geologischen Horizont angehören.

Es werden nämlich neben 51 neuen Arten und 22 nur generisch bestimmten Resten

Planorbis micromphalus FUCHS,
Melanopsis impressa KRAUSS,
« Martiniana FÈR.,
« vindobonensis FUCHS,
« textilis HANDM.,
« scripta FUCHS,
« defensa FUCHS,
« Bouèi FÈR.,
« contigua HANDM.,
« obsoleta FUCHS,
« austriaea HANDM.,
« pygmaea PARTSCH,
« Handmanni BRUS.,
Pyrgula angulata FUCHS,
Micromelania laevis FUCHS,
« Radmanesti FUCHS,
Valvata debilis FUCHS,
« simplex FUCHS,
Congeria subglobosa PARTSCH,
« Partschi CŽJZ.,
« spathulata PARTSCH,
Limnocardium conjungens PARTSCH,
« desertum STOL.

angeführt, lauter Arten, die unseren Congerienschichten eigen sind.

* BRUSINA. Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien. Beiträge zur Palaeont. Österr.-Ung. und des Orients. Wien, 1884. 3 Bd., p. 125. — Fauna fossile terziaria di Markuševec in Croazia. Glasnik hrvatsk. naravost. družtva. Zagreb. 1892. VII. godina.

Zufolge unserer Kenntnisse beanspruchen die bei Markuševec zusammenliegend getroffenen organischen Ueberreste sehr verschiedene Lebensbedingungen und gehören ausserdem verschiedenen geologischen Zeitaltern an, wodurch eine gleichzeitige Existenz derselben an Ort und Stelle ausgeschlossen ist. Es bleibt mithin nur anzunehmen, dass die Versteinerungen der älteren geologischen Periode sich auf secundärer Stätte befinden, etwa die leichter verführbaren Reste einer neogen-marinen Ablagerung durch Umlagerung den Detritus zur Bildung der Congerienschichten lieferten, was die schadhafte Erhaltung der feineren Gehäuse der Foraminiferen, wie auch die abgerollte Oberfläche der stärkeren nur noch bestärkt.

An Wahrscheinlichkeit gewinnt unsere Ansicht durch den Umstand, dass in der Umgebung von Markuševec Foraminiferen führende neogen-marine Ablagerungen vorhanden sind.*

Das zur Untersuchung überlassene Material verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. S. Brusina in Agram, wofür er mich zum Danke verpflichtet hat.

---

* Vukotinovic. Die Tertiärschichten in der Umgebung Agrams. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1874. 24. Bd, p. 280.

19.

INTENSITÄTS-VERHÄLTNISSE DER BEUGUNGSERSCHEINUNG DURCH EINE KREISFÖRMIGE ÖFFNUNG.*

Von LUDWIG STEINER,

ASSISTENT AN DER STERNWARTE ZU Ó-GYALLA.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 19. Juni 1893 von o. M. *I. Fröhlich*.

Aus: «Mathematikai és Természettudományi Értesitö» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Band XII, pp. 44—55.

I. Ein auf eine kreisförmige Oeffnung unter rechtem Winkel auffallendes Lichtbündel erzeugt hinter die Oeffnung in einem Punkte M eine Lichtbewegung, deren Intensität auf die Flächeneinheit bezogen, durch den Ausdruck:

$$I^2 = K^2 . L^2 . F^2 \left(1 - \frac{1}{2}\frac{z^2}{2^2} + \frac{1}{3}\frac{z^4}{(2.4)^2} - \frac{1}{4}\frac{z^6}{(2.4.6)^2} + \cdots\right)^2$$

gegeben ist.

K^2 bedeutet hier jene Constante, welche das Verhältniss zwischen der Lichtintensität und dem Quadrate der Amplitude der Aetherschwingungen ausdrückt;

$$L = \frac{A}{\lambda} \cdot \frac{1}{R_1 R_2},$$

wo A die Amplitude der Aetherschwingungen in der Abstands-Einheit von der Lichtquelle, λ die Wellenlänge, R_1, R_2 den Abstand des Mittelpunktes (O) der Kreis-Oeffnung von der Lichtquelle, bez. von jener Ebene bedeutet, wo die Beugungserscheinung zu Stande kommt;

---

* Vorliegende Arbeit entstand auf Veranlassung und unter Mitwirkung des Herrn Prof. I. FRÖHLICH zu Budapest.

$F = \pi a^2$ ist die Fläche, a der Radius der Oeffnung,

$$z = \frac{2\pi}{\lambda} a \sin \gamma_2,$$

wo γ_2 den Winkel bedeutet, welchen R_2 mit OM bildet.

Wenn die vom Argument z abhängige Reihe mit $\varphi(z)$ bezeichnet wird, so haben wir:

$$I^2 = K^2 \left(\frac{A}{\lambda} \cdot \frac{1}{R_1 R_2}\right)^2 F^2 (\varphi(z))^2. \qquad 1)$$

Prof. FRÖHLICH stellt in einer Abhandlung * folgenden Satz auf: Die nach der Beugung auftretende gesammte Lichtintensität ist gleich der Intensität des, auf die beugende Oeffnung fallenden sämmtlichen Lichtes. Ist H^2 die gesammte, die Oeffnung treffende Lichtintensität, so ist:

$$H^2 = K^2 \left(\frac{A}{R_1}\right)^2 . F. \qquad 2)$$

Der Ausdruck 1) ist die Lichtintensität auf der Flächeneinheit nach der Beugung; also auf einem Flächenelement wird sie sein $I^2 df'$, wenn f' jene Ebene bedeutet, wo die Beugungserscheinung auftritt.

Sind r, ϑ die Polarcoordinaten des Punktes M in der Ebene f', so ist

$$I^2 df' = I^2 r dr d\vartheta$$

und die gesammte Lichtintensität nach der Beugung ist:

$$H'^2 = \int_0^{2\pi} d\vartheta \int_0^{\infty} I^2 r dr,$$

welcher Ausdruck, da

$$r = R_2 \sin \gamma_2 = \frac{z}{a} R_2 \frac{\lambda}{2\pi}$$

ist, mit Hilfe von 1) leicht auf die folgende Form gebracht werden kann:

$$H'^2 = K^2 \left(\frac{A}{R_1}\right)^2 F^2 \frac{1}{2} \int_0^{\infty} z (\varphi(z))^2 dz. \qquad 3)$$

---

* Wied. Ann. d. Physik u. Chemie. III. Bd. 3. p. 376—388. 1878.

Nach dem oben citirten Satz muss

$$H^2 = H'^2$$

sein, also durch Verbindung von 2) und 3)

$$\frac{1}{2}\int_0^\infty z\,(\varphi(z))^2 dz = 1 \qquad 4)$$

Relation bestehen.

Nach 1) hängt die Lichtintensität im Punkte M hauptsächlich vom Werte der Reihe $\varphi(z)$ ab. In jenen Punkten nämlich, wo $\varphi(z)$ verschwindet, ist die Lichtintensität 0; wo $\varphi(z)$ seine Maximalwerte annimmt, dort zeigt auch die Lichtintensität solche. Entsprechend diesen Werten von $\varphi(z)$ besteht die Beugungserscheinung aus hellen und dunklen Ringen; bei der Auswertung des Integrals 4) scheint es also zweckmässig, die Integration zwischen jenen Werten von z durchzuführen, welche den Lichtminimis entsprechen, da auf diese Weise die Verhältnisse der Lichtintensitäten der Ringe und des sämmtlichen auffallenden Lichtes gewonnen werden.

Die Minima der Reihe $\varphi(z)$ treten bekanntlich bei den folgenden Werten von z ein (vergl. z. B. M. E. Mascart Traité d'Optique I. p. 312, 1889; F. M. Schwerd: Beugungserscheinungen, p. 70; Mannheim 1835; G. Kirchhoff, Math. Optik. herausg. v. K. Hensel p, 75, 1891 u. s. f.; die hier angegebenen Werte sind aus den auf folgender Seite citirten Hansen'schen Tabellen genau berechnet).

$$z_1 = 1{\cdot}2214\,\pi = 3{\cdot}83714; \quad z_4 = 4{\cdot}2412\,\pi = 13{\cdot}32411;$$
$$z_2 = 2{\cdot}2330\,\pi = 7{\cdot}01517; \quad z_5 = 5{\cdot}2434\,\pi = 16{\cdot}47261;$$
$$z_3 = 3{\cdot}2388\,\pi = 10{\cdot}17498; \quad z_6 = 6{\cdot}2454\,\pi = 19{\cdot}62049;\ \text{u. s. w.}$$

Die Wurzeln nähern sich umso mehr dem Werte

$$z_m = \left(m + \frac{1}{4}\right)\pi,$$

je grösser der Wert von m ist.

Das Integral 4) kann in eine andere Form gebracht werden. Da nämlich, nach der gewöhnlichen Bezeichnung

$$\varphi(z) = \frac{2}{z} J_1(z)\ ^*$$

ist, wo $J_1(z)$ die BESSEL'sche Funktion erster Ordnung bedeutet, so lautet der obige Satz:

$$\frac{1}{2}\int_0^\infty z(\varphi(z))^2 dz = 2\int_0^\infty \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = 1. \qquad 4a)$$

II. Unsere Aufgabe ist die Auswertung des Integrals auf der linken Seite von 4*a*), zwischen denjenigen z als Grenzen, welche den Lichtminimis entsprechen; dadurch erlangen wir auch gleichzeitig die gesammte Intensität der hellen Ringe.

Unser Vorgehen war folgendes:

1. Von $z=0$ bis $z=31$, wurde der Wert der Function $\frac{(J_1(z))^2}{z}$ mit dem Intervall 0·1 für z; von $z=31$ bis $z=41$ mit dem Intervall 0·2 berechnet. Dazu war die Kenntniss der $J_1(z)$ für diese Argumente notwendig. In LOMMEL's citirtem Werke ist $J_1(z)$ von $z=0$ bis $z=20$ mit 0·1 Intervall für z mitgeteilt.**

Vorliegender Arbeit als Anhang folgende Tabelle (pp. 372, 373) enthält die Werte des $J_1(z)$ von $z=20{\cdot}0$ bis $z=41{\cdot}0$. Dieselben wurden nach folgender, für grosse z geeigneter Reihe berechnet:

$$\left.\begin{aligned} J_1(z) &= \sqrt{\frac{2}{\pi}}\frac{1}{\sqrt{z}}\left[Z_1 \sin\left(z-\frac{\pi}{4}\right) + Z_2 \cos\left(z-\frac{\pi}{4}\right)\right]; \\ Z_1 &= 1 + \frac{3.5}{1.2}\frac{1}{(8z)^2} - \frac{3^2.5^2.7.9}{1.2.3.4}\frac{1}{(8z)^4} + \cdots; \\ Z_2 &= \frac{3}{1}\cdot\frac{1}{8z} - \frac{3^2.5.7}{1.2.3}\frac{1}{(8z)^3} + \frac{3^2.5^2.7^2.9.11}{1.2.3.4.5}\frac{1}{(8z)^5} - \cdots \end{aligned}\right\} \quad 5)$$

Z_1 und Z_2 sind semiconvergente Reihen, bei deren Auswertung die Rechnung bei demjenigen Glied unterbrochen wurde, welches allein und dann mit dem nächstfolgenden Glied zusammen die

---

* E. LOMMEL: Studien über d. BESSEL'schen Functionen. Leipzig 1868.

** Die Tabelle rührt von HANSEN her: Ermittelung der abs. Störungen in Ellipsen. Schriften der Sternwarte Seeberg. Gotha 1843, p. 159—163.

8. Decimale nicht mehr beeinflusste.* Durch Berechnen des Ausdrucks $\frac{(J_1(z))^2}{z}$ wurde zwischen den erwähnten Grenzen eine Integraltafel berechnet, mit deren Hilfe wir folgende Integrale bekamen, deren erstes sich vom grössten Maximum von $\varphi(z)$, d. i. von $z=0$ bis zu dessen ersten Minimum erstreckt, während die übrigen sich auf die zwischen je zwei aufeinander folgende Minima befindliche Intervalle (p. 364) erstrecken:

Grenzen	$\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz$	Grenzen	$\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz$
0·00000— 3·83714	0·418893	19·62049—22·76208	0·002236
3·83714— 7·01517	0·036073	22·76208—25·90367	1694
7·01517—10·17498	13858	25·90367—29·04526	1328
10·17498—13·32411	7335	29·04526—32·18685	1069
13·32411—16·47261	4542	32·18685—35·32844	879
16·47261—19·62049	0·003088	35·32844—38·48448	0·000734

Die Summe dieser Integrale ist:

$$\int_0^{38\cdot48448} \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = 0\cdot491729. \qquad 5a)$$

2. Von $z=38\cdot48448$ bis $z=154\cdot72331$ ist die Rechnung folgendermaassen fortgesetzt worden:

Mit kleinen Vernachlässigungen können wir für grosse Werte des Argumentes z, nach 5) setzen:

$$Z_1=1+\frac{3.5}{1.2}\cdot\frac{1}{(8z)^2}; \qquad Z_2=\frac{3}{1}\cdot\frac{1}{8z}.$$

Aber es ist

$$\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = \frac{2}{\pi}[\mathrm{I}+\mathrm{II}+\mathrm{III}], \qquad 6)$$

wo in Folge von 5)

$$\mathrm{I}=\int \frac{Z_1^2}{z^2}\sin^2\left(z-\frac{\pi}{4}\right)dz; \qquad \mathrm{II}=\int \frac{Z_2^2}{z^2}\cos^2\left(z-\frac{\pi}{4}\right)dz,$$

$$\mathrm{III}=\int 2\frac{Z_1 Z_2}{z^2}\sin\left(z-\frac{\pi}{4}\right)\cos\left(z-\frac{\pi}{4}\right)dz.$$

* Zur Berechtigung dieses Vorgehens s. LIPSCHITZ: Die BESSEL'schen Coefficienten. BORCHHARDT's Journal f. reine u. angew. Mathematik.

Die Integrationen sind vom n-ten Minimum bis zum $(n+1)$-ten zu vollziehen. Beachtet man, dass die Ausdrücke $\frac{Z_1^2}{z^2}$, $\frac{Z_2^2}{z^2}$, $\frac{Z_1 Z_2}{z^2}$ bei grösseren Werten von z, innerhalb enger Intervalle sich nur wenig ändern und zwar umso weniger, je grösser die z, oder bei kleinen Werten der letzteren, je kleiner das Intervall ist, so können wir mit grosser Annäherung setzen:

$$\mathrm{I} = \left[\frac{Z_1^2}{z^2}\right]\int \sin^2\left(z-\frac{\pi}{4}\right)dz, \quad \mathrm{II} = \left[\frac{Z_2^2}{z^2}\right]\int \cos^2\left(z-\frac{\pi}{4}\right)dz,$$

$$\mathrm{III} = \left[\frac{Z_1 Z_2}{z^2}\right]\int 2\sin\left(z-\frac{\pi}{4}\right)\cos\left(z-\frac{\pi}{4}\right)dz,$$

wo in den Ausdrücken zwischen den Klammern [ ] statt z das arithmetische Mittel der unteren und oberen Grenze des jeweilig zu berechnenden Integrals zu setzen ist; die Integrale können in endlicher Form berechnet werden. Auf diese Weise bekamen wir folgende Integrale, die sich ebenfalls von Lichtminimum zu Lichtminimum erstrecken:

Grenzen	$\int \frac{(J_1(z))^2}{z}dz$	Grenzen	$\int \frac{(J_1(z))^2}{z}dz$
38·48448—41·62607	0·000623	95·03310— 98·17469	0·000107
41·62607—44·76766	536	98·17469—101·31628	100
44·76766—47·90925	466	101·31628—104·45787	94
47·90925—51·05084	408	104·45787—107·59946	89
51·05084—54·19243	361	107·59946—110·74105	84
54·19243—57·33402	323	110·74105—113·88264	79
57·33402—60·47561	290	113·88264—117·02423	75
60·47561—63·61720	261	117·02423—120·16582	71
63·61720—66·75879	237	120·16582—123·30741	67
66·75879—69·90038	215	123·30741—126·44900	64
69·90038—73·04197	196	126·44900—129·59059	61
73·04197—76·18356	180	129·59059—132·73218	58
76·18356—79·32515	165	132·73218—135·87377	55
79·32515—82·46674	153	135·87377—139·01536	53
82·46674—85·60833	142	139·01536—142·15695	51
85·60833—88·74992	131	142·15695—145·29854	48
88·74992—91·89151	122	145·29854—148·44013	46
91·89151—95·03310	0·000114	148·44013—151·58172	44
		151·58172—154·72331	0·000043

Von diesen Integralen sind die ersten fünfe durch Zerlegung des ganzen Intervalls auf Intervalle vom Werte 0·5, die folgenden fünfe auf solche vom Werte 1·0, die nächst folgenden drei durch Zerlegung auf Intervalle vom Werte 1·5, berechnet worden. Die übrigen 25 Integrale sind mit Benützung des ganzen π Intervalls berechnet, in welchem Fall nämlich aus 6), nach Vollziehung der Integrationen I, II, III, da das bestimmte Integral von III (p. 367) verschwindet, leicht folgt:

$$\int_{z_n}^{z_{n+1}} \frac{(J_1(z))^2}{z}\,dz = \left[\frac{Z_1^2 + Z_2^2}{z^2}\right];$$

wobei im Ausdrucke zwischen den Klammern [ ] statt z sein Mittelwert $\frac{z_n+z_{n+1}}{2}$ zu setzen ist, und

$$z_n = \left(n + \frac{1}{4}\right)\pi, \qquad z_{n+1} = \left((n+1) + \frac{1}{4}\right)\pi,$$

die dem n-ten, bez. $(n+1)$-ten Lichtminimum entsprechenden Werte von z bedeuten.

Die Summe der obigen Integrale (p. 367) ist:

$$\int_{38{\cdot}48448}^{154{\cdot}72331} \frac{(J_1(z))^2}{z}\,dz = 0{\cdot}006212. \qquad 6a)$$

Die in der obigen Tabelle (p. 367) mitgeteilten Integrale sind bis auf die 6. Decimale genau, wovon wir uns dadurch überzeugten, dass, so oft auf grössere Intervalle übergangen wurde (bei Zerlegung des Integral-Intervalls), wurde das Integral auch mit dem nächst zuvorgebrauchten kleineren Intervall (bez. mittels mechanischer Quadratur) berechnet und die zwei Resultate stimmten in 6 Decimalen.

3. Für grössere Werte von z, als 154·72331, bekamen wir die Werte des Integrals mit dem schon oben benützten Ausdrucke:

$$\int_{z_n}^{z_{n+1}} (J_1(z))^2\,dz = \left[\frac{Z_1^2 + Z_2^2}{z^2}\right]_{z=\frac{z_n+z_{n+1}}{2}}$$

wo wieder

$$z_n = \left(n + \frac{1}{4}\right)\pi; \quad z_{n+1} = \left((n+1) + \frac{1}{4}\right)\pi;$$

$$Z_1^2 = 1 + \frac{3.5}{64}\cdot\frac{1}{z^2}, \quad Z_2^2 = \frac{9}{64}\frac{1}{z^2}.$$

ist.

Also finden wir für die Summe der Integrale von $z = 154{\cdot}72331$ bis $z = \infty$, wenn wir

$$\left[\frac{Z_1^2 + Z_2^2}{z^2}\right]_{z=\frac{z_n+z_{n+1}}{2}}$$

explicit berechnen, nach einigen Zusammenziehungen

$$\frac{16}{\pi^2}\left(\sum_{n=49}^{\infty}\frac{1}{(4n+3)^2} + \frac{6}{\pi^2}\sum_{n=49}^{\infty}\frac{1}{(4n+3)^4}\right). \qquad 7)$$

Das erste Glied in der Klammer des Ausdrucks 7) kann geschrieben werden, als:

$$\sum_{n=49}^{\infty}(4n+3)^{-2} = \sum_{n=49}^{100}(4n+3)^{-2} + \sum_{101}^{\infty}(4n+3)^{-2};$$

es ist aber:

$$\frac{1}{4}\sum_{n=101}^{\infty}(2n+1)^{-2} > \sum_{n=101}^{\infty}(4n+3)^{-2} > \frac{1}{16}\sum_{n=101}^{\infty}(n+1)^{-2},$$

d. h.

$$0{\cdot}00061875 > \sum_{n=101}^{\infty}(4n+3)^{-2} > 0{\cdot}00061574.*$$

---

* Die Reihen $\sum_{101}^{\infty}(2n+1)^{-2}$ und $\sum_{101}^{\infty}(n+1)^{-2}$ wurden mit Hilfe der Gleichungen:

$$\sum_{n=101}^{\infty}(2n+1)^{-2} = \sum_{n=0}^{\infty}(2n+1)^{-2} - \sum_{n=0}^{100}(2n+1)^{-2};$$

$$\sum_{n=101}^{\infty}(n+1)^{-2} = \sum_{n=0}^{\infty}(n+1)^{-2} - \sum_{n=0}^{100}(n+1)^{-2}$$

berechnet; die ersten Glieder der rechten Seiten sind bekannten BERNOULLI'schen Zahlen proportional, denn man hat $B_1 = \frac{1}{6} = \frac{2}{\pi^2}\cdot\frac{2}{3}\sum_{n=0}^{\infty}(2n+1)^{-2}$; und $B_1 = \frac{1}{6} = \frac{1}{\pi^2}\sum_{n=0}^{\infty}(n+1)^{-2}$, (s. FRÖHLICH. Math. Rep. (ung.) §§. 138 u. 124. und z. B. LÁSKA Formelnsammlung etc. I. Lieferung p. 30,

Es kann also geschrieben werden:

$$\sum_{n=101}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^2} = 0{\cdot}00061574 + H, \quad \text{wo} \quad H < 0{\cdot}000003;$$

und da

$$\sum_{n=49}^{100} \frac{1}{(4n+3)^2} = 0{\cdot}00065171^*$$

ist, so hat man:

$$\sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^2} = 0{\cdot}00126745 + H; \qquad H < 0{\cdot}000003.$$

Auf derselben Weise erhalten wir:

$$\sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^4} = 0{\cdot}000{,}000{,}00\ldots,$$

welches auf die 8. Decimale genau ist.**

Braunschweig 1888.); die zweiten Glieder sind durch direkte Berechnung und Summirung der Ausdrücke $(2n+1)^{-2}$ u. $(n+1)^{-2}$ für die vorgeschriebenen Werte von $n=0$ bis $=100$, bestimmt worden.

* Dieses Resultat wurde durch direkte Berechnung und nachherige Summirung des Ausdrucks $(4n+3)^{-2}$ von $n=49$, bis $n=100$, gewonnen.

** Es besteht nämlich folgende Ungleichheit:

$$\frac{1}{16} \sum_{n=49}^{\infty} (2n+1)^{-4} > \sum_{n=49}^{\infty} (4n+3)^{-4}.$$

Die linke Seite wurde aus der Gleichung

$$\frac{1}{16} \sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^4} = \frac{1}{16} \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-4} - \frac{1}{16} \sum_{n=0}^{48} (2n+1)^{-4}$$

bestimmt, wo das erste Glied der rechten Seite auf eine bekannte Bernoulli'sche Zahl nämlich auf $B_3 = \frac{1}{30} = \frac{2}{\pi^4} \cdot \frac{1.2.3.4}{16-1} \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-4}$ zurückgeführt werden kann, das zweite Glied dagegen durch direkte Berechnung und nachherige Summirung der Ausdrücke $(2n+1)^{-4}$ für die vorgeschriebenen Werte von $n=0$ bis $= 48$ berechnet wurde. Auf diese Weise erhielten wir:

$$\sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-4} = 1{\cdot}01467780; \quad \sum_{n=0}^{48} (2n+1)^{-4} = 1{\cdot}01467778;$$

es ist also:

$$\sum^{\infty} (2n+1)^{-4} = 0{\cdot}00000002;$$

und

$$)^{-4} < 0{\cdot}00000000125.$$

Diese Werte substituirt in Ausdruck 7), pag. 369, ergeben

$$\int_{154\,72331}^{\infty} \frac{(J_1(z))^2}{z}\,dz = \frac{16}{\pi^2}\left\{\sum_{n=49}^{\infty}\frac{1}{(4n+3)^2} + \frac{6}{\pi^2}\sum_{n=49}^{\infty}\frac{1}{(4n+3)^4}\right\} = \left.\begin{aligned} &\\ &= 0{\cdot}00205471 + \frac{16}{\pi^2}\cdot H, \end{aligned}\right\} \quad 7a)$$

wo

$$\frac{16}{\pi^2}H < 0{\cdot}000{,}005$$

ist.

Nach Summirung der Integrale 5*a*), 6*a*), 7*a*) erhalten wir:

$$\int_0^{\infty} \frac{(J_1(z))^2}{z}\,dz = 0{\cdot}49999571 + \frac{16}{\pi^2}H;$$

und der gesuchte Wert des Integrales 4*a*) ist:

$$2\int_0^{\infty} \frac{(J_1(z))^2}{z}\,dz = 0{\cdot}99999142 + \frac{32}{\pi^2}H, \quad 8)$$

wo

$$\frac{32}{\pi^2}H < 0{\cdot}00001.$$

ist.

Obige Rechnung ergiebt also mit einem Fehler, der unter 0·00001 bleibt, dass auch in diesem Falle die gesammte Intensität des gebeugten Lichtes mit der des einfallenden gleich ist.

III. Nach Beendigung des grössten Teils der vorliegenden Arbeit erfuhr ich, dass M. E. Mascart im I. Bd. seiner «Traité d'Optique» (p. 310—314) die Resultate analoger Rechnungen mitteilt. Er erhielt durch ein graphisches Verfahren Näherungswerte; dass aber diese nur ungenaue Näherungen sind, erhellt sogleich, wenn wir neben die tabellarische Uebersicht auf p. 314 des citirten Werkes dieselben Resultate, aus unseren Zahlendaten abgeleitet, nämlich die doppelten Werte der Tabelle pag. 366, hinstellen:

	$2\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz$		Verhältniss	
	Nach Mascart	Genauerer Wert	Nach Mascart	Genauerer Wert
Mittlerer Fleck (bis z. 1. Min.)	0·9238·	0·837786	1·0000	1·00000
1. Ring	0·07348	0·072146	0·0795	0·08612
2. «	0·02768	27716	300	3308
3. «	1516	14670	164	1751
4. «	911	9084	98	1084
5. «	607	6176	66	737
6. «	448	4472	48	534
7. «	342	3388	37	404
8. «	0·00258	0·002656	0·0028	0·00317
Summe	1·06578	0·978094; d. 8 R. zus.	0·1536	0·16747

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass nach der Beugung die ganze, areale Intensität des mittleren Fleckes beinahe 83·8% der ganzen, auf die Oeffnung fallenden Lichtintensität ist (nach MASCART 92.4%), ferner die Intensität der ersten acht Ringe 16.75% der Intensität des mittleren Fleckes (nach MASCART nur 15.4%)

Aber der auffallendste Mangel der MASCART'schen Daten ist, dass nach diesen schon die Summe der Intensitäten des mittleren Fleckes und der ersten 8 Ringe grösser ist, und zwar mit 6·5%, als die Intensität des einfallenden Lichtes, was unmöglich ist. —

Es sei hier mir nach erlaubt Hrn. Prof. I. FRÖHLICH meinen Dank für seine freundlichen Ratschläge auszudrücken, durch welche die Entstehung vorliegender Arbeit ermöglicht wurde.

IV. *Anhang:*

Numerische Werte der BESSEL'schen Funktion I. Ordnung.

z	$J_1(z)$	z	$J_1(z)$	z	$J_1(z)$
20·1	+0·082818	21·2	173349	22·3	75000
2	97866	3	171873	4	59382
3	111884	4	168694	5	43242
4	124721	5	163852	6	26744
5	136255	6	157403	7	+0·010053
6	146377	7	149418	8	—0·006665
7	154995	8	139983	9	23244
8	162031	9	129198	23·0	39522
9	167421	22·0	117178	1	55330
21·0	171120	1	104046	2	70523
1	173100	2	89939	3	84948

z	$J_1(z)$	z	$J_1(z)$	z	$J_1(z)$
23·4	98466	27·7	147829	33·0	100619
5	110946	8	143462	33·2	0·117282
6	122269	9	137682	4	129186
7	132328	28·0	130552	6	135891
8	141027	1	122146	8	137152
9	148285	2	112553	34·0	132971
24·0	154038	3	101873	2	123527
1	158233	4	90216	4	109232
2	160837	5	77701	6	90682
3	161828	6	64456	8	68636
4	161204	7	50616	35·0	43991
5	158978	8	36319	2	+0·017739
6	155179	9	21709	4	—0·009069
7	149850	29·0	+0·006934	6	35366
8	143051	1	—0·007859	8	60111
9	134855	2	22523	36·0	82330
25·0	125351	3	36913	2	101155
1	114635	4	50886	4	115858
2	102821	5	64304	6	125877
3	90030	6	77037	8	130841
4	76393	7	88959	37·0	130580
5	62049	8	99954	2	125132
6	47143	9	109917	4	114729
7	31826	30·0	118751	6	99848
8	16252	1	126373	8	81066
9	—0·000576	2	132710	38·0	59162
26·0	+0·015046	3	137704	2	35022
26·1	0·030457	4	141309	4	—0·009617
2	45506	5	143494	6	+0·016039
3	60045	6	144243	8	40924
4	73931	7	143551	39·0	64056
5	87028	8	141432	2	84524
6	99209	9	137909	4	101528
7	110356	31·0	133024	6	114412
8	120362	2	119390	8	122684
9	129135	4	101104	40·0	126038
27·0	136585	6	78920	2	124367
1	142649	8	53739	4	117762
2	147270	32·0	—0·026589	6	106508
3	150407	2	+0·001451	8	91077
4	152034	4	29259	41·0	72101
5	0·152142	6	55735		
6	150734	8	79835		

20.

ÜBER DAS GESETZ DER VALENZ.

Gelesen in der Sitzung der Akademie vom 17. Oktober 1892

von CARL v. THAN,

O. M. UND CLASSENPRÄSIDENT DER AKADEMIE, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU BUDAPEST.

Aus «Mathematikai és Természettudományi Értesítő» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Band XI. pp. 2—14.

Es giebt kaum eine wichtige Frage der allgemeinen Chemie, welche in den letzten Decennien so vielfache Discussionen veranlasst hätte, wie die Frage des Gesetzes der chemischen Wertigkeit oder Valenz. Ein Teil der berufenen Forscher wie KEKULÉ und Andere haben die sogenannten minimalen Valenzen als constant angesehen. Im Falle der Bestandteil scheinbar in einer Verbindung mit grösserem Werte aufgetreten ist, haben die genannten Forscher zur Erklärung dieser Ausnahmen, die Existenz der Molekelverbindungen angenommen. Diese Forscher betrachteten den Stickstoff in Ammoniak dreiwertig, und weil derselbe im Salmiak fünfwertig erscheint, haben sie dieses Salz ihrer Auffassung gemäss als eine Molekelverbindung des Ammoniaks mit der Salzsäure aufgefasst. Dementsprechend drückten sie die Constitution des Salzes mit der Formel H_3N, HCl aus. Mehrere Forscher wie MENDELEJEFF, ERLENMEYER und Andere betrachten die maximale Valenz als constant, und fassten jene Verbindungen, in welchen ein Bestandteil mit kleinerer Wertigkeit auftrat, als ungesättigte Verbindungen auf. Nach Ihnen ist der Stickstoff fünfwertig, das Ammoniak daher ungesättigt. Es giebt Viele, welche dafür halten, dass die Valenz eines und desselben Bestandteiles veränderlich, u. z. ohne Gesetzmässigkeit veränderlich sein kann. Diese fassten die Frage so auf, dass der Stickstoff im Salmiak H_4NCl fünfwer-

tig, im Stickstoffdioxyd NO_2 vierwertig, im Ammoniak H_3N dreiwertig, im Stickoxyd NO zweiwertig, in dem Stickoxydul N_2O endlich einwertig sein kann. Nimmt man im Allgemeinen an, dass derselbe Bestandteil von 1—5 beliebige Werte annehmen kann, dann hört die logische Berechtigung der Gesetzmässigkeit in der Lehre von den Valenzen überhaupt auf. In diesem Falle könnten sich zwei Bestandteile nicht nur nach jenen Multiplen ihrer Atomgewichte verbinden, welche dem Gesetz der Valenz entsprechen, sondern sie könnten nach beliebigen Multiplen Verbindungen bilden, dass heisst, das Gesetz der Valenz hätte in diesem Falle keinen Sinn und keine Berechtigung mehr.

Überlegt man, dass dem Gesetze der Valenz Hunderttausende von Verbindungen sich fügen, und dass diesen gegenüber die Anzahl derjenigen Ausnahmen, wie die der beiden Oxyde des Stickstoffs, als verschwindend klein zu betrachten sind; so erscheint die Voraussetzung berechtigt, dass man nicht auf dem rechten Wege vorgeht, wie dies manche tun, wenn man einigen Ausnahmen zuliebe das Gesetz der Valenz verwirft; sondern dass das richtigere Verfahren darin bestehen wird, wenn man den Grund der scheinbaren Widersprüche, in der unrichtigen Auslegung der Ausnahmen und daher in der unrichtigen Auffassung der Frage sucht.

Den angeführten Meinungen entgegen sind die meisten Chemiker, namentlich die sich mit der organischen Chemie beschäftigen, der Ansicht, dass die Valenz einzelner Radicale veränderlich ist, und dass solche abnormale Verbindungen, wie das Stickoxyd und Stickstoffdioxyd NO und NO_2 ungesättigte Verbindungen sind. Ich schliesse mich auch dieser Ansicht an, und ich glaube, es giebt heutzutage kaum mehr einen Chemiker, welcher die Tatsache der Veränderlichkeit der Valenz, und die Existenz der im strengen Sinne ungesättigten Verbindungen bezweifeln könnte.

Vor kurzem hat P. Schützenberger,* indem er die Dreiwertigkeit des Stickstoffes als constant annahm, die scheinbare Veränderlichkeit der Valenz mit Hülfe eines originellen Einfalles zu erklären versucht. Der gelehrte Pariser Professor

* Revue générale des sciences 1892 S. 393.

bemühen, bloss empirische Definitionen zum Ausgangspunkte dieser Betrachtungen zu wählen und Hypothesen womöglich vermeiden.

I. Die Begriffe des Bestandteiles und des Radicals.

Bekanntlich verstehen wir unter chemischen Reactionen solche Vorgänge, bei welchen die physikalischen und namentlich auch die chemischen Eigenschaften der beteiligten Körper sich vollständig verändern. Aus der Untersuchung solcher Umsätze schöpfen wir unsere Kenntnisse über die chemische Natur der Körper. Wenn z. B. das Mercurichlorid und das Natriumsulfid sich umsetzen, so drücken wir das Resultat in der folgenden Gleichung aus:

$$HgCl_2 + Na_2S = 2NaCl + HgS.$$

Das Wesen dieses Umsatzes besteht darin, dass die Bestandteile des Mercurichlorides und des Natriumsulfides sich von einander trennen und dann das Natrium mit dem Chlor, das Quecksilber aber mit dem Schwefel, daher nach neuer Combination sich verbinden. Diese Art der chemischen Reaction, welche die allgemeinste und häufigste ist, nennt man kurzweg einen *Umsatz*. Mit einiger Überlegung sieht man ein, dass man diese Erläuterung des Umsatzes im Principe auf eine jede Gattung der chemischen Umwandlung anwenden kann. Vollzieht sich irgendwie eine chemische Umwandlung, so müssen notwendigerweise die ursprünglich verbunden gewesenen Bestandteile sich vorher von einander trennen um dann sich nach neuer Gruppirung zu vereinigen. Die Verwickelungen bei den chemischen Reactionen rühren in der Regel daher, dass sich gleichzeitig mehrere Umsätze vollziehen, und man nur das Endresultat derselben zu beobachten im Stande ist. Wenn nur ein einziger Umsatz stattfindet, so wollen wir diesen Fall später immer als einen *einfachen Umsatz* bezeichnen. Jene Teile der Verbindungen, welche sich bei den chemischen Reactionen trennen und dann sich wieder vereinigen, wollen wir als die *Bestandteile* derselben bezeichnen. Wie wir eben gesehen haben, findet bei einem jeden Umsatz nach der Trennung sogleich auch die Vereinigung nach neuer Gruppirung statt, so

dass wir in den meisten Fällen nicht in der Lage sind, die Bestandteile, so wie sie in den Verbindungen enthalten sind, selbständig zu isoliren, nicht einmal in jenen Fällen, wo sich die Verbindung in sogenannte einfache Körper umsetzt, oder aus diesen entsteht. Nach unseren heutigen Kenntnissen sind ja die sogenannten einfachen Körper eigentlich auch zusammengesetzte, sofern man dieselben als Verbindungen von gleichartigen Bestandteilen betrachten muss.

Zur Erläuterung des Gesagten diene folgendes Beispiel. Man sagt gewöhnlich, das Wasser H_2O besteht aus Wasserstoff und Sauerstoff, da dasselbe bei hoher Temperatur oder nach Ansäuerung mit Schwefelsäure bei der Elektrolyse in Wasserstoffgas H_2 und in Sauerstoffgas O_2 umgewandelt werden kann. Derjenige der in die Begriffe tiefer nicht eindringt, gerät leichthin auf den Gedanken, dass in diesem Falle die beiden gleichen Namen congruente Begriffe bedeuten. Diese Auffassung ist sowol in qualitativer als auch in quantitativer Beziehung irrig. Denn abgesehen von den colossalen Energieänderungen, welche die Zerlegung des Wassers begleiten, ist die Molekularformel des freien Sauerstoffs O_2, die des Wasserdampfes hingegen H_2O, in der molekularen Menge des letzteren ist die Menge des Sauerstoffes nur die Hälfte derjenigen des freien Sauerstoffes. Während der Elektrolyse scheidet sich der Sauerstoff in zweierlei Formen aus, u. z. der grössere Teil als gewöhnlicher Sauerstoff, ein geringerer Teil als Ozon. Die Bestandteile des letzteren bestehen ebenso aus Sauerstoff, wie die des ersteren, doch sind die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Ozons gänzlich verschieden von jenen des Sauerstoffgases. Wollten wir die Eigenschaften des Sauerstoffes welcher als Bestandteil des Wassers functionirt, aus den Eigenschaften des freien Sauerstoffes beurteilen, so geraten wir darüber in Verlegenheit, ob wir demselben die Eigenschaften des gewöhnlichen Sauerstoffes oder jene des Ozons zuschreiben sollen. Wir würden aber auch mit der Erfahrung im Widerspruch sein, denn die chemische Veränderung eines Körpers wird erfahrungsgemäss eben dadurch charakterisirt, dass die physikalischen und chemischen Eigenschaften der neu entstandenen Körper gänzlich verschieden von denjenigen der ursprünglichen Körper sind. Aus dem

Gesagten geht deutlich hervor, dass jener Bestandteil des Wassers, den man mit dem Namen Sauerstoff bezeichnet, weder mit dem gewöhnlichen Sauerstoffgas, noch mit dem Ozon identifizirt werden darf, dieser Bestandteil ist etwas von den beiden wesentlich Verschiedenes.

Bei der Beurteilung der chemischen Eigenschaften eines Bestandteiles fragen wir eigentlich gar nicht danach, welche Eigenschaften derselbe im freiem Zustande hat, sondern wir können eigentlich nur das Verhalten des betreffenden Bestandteiles während der chemischen Umwandlung erforschen. Aus diesem Grunde müssen wir zum Behufe einer präcisen und allgemein gültigen Definition des Bestandteiles von anderen Betrachtungen ausgehen, und zwar aus solchen, welche dem eben erwähnten Zwecke besser entsprechen. Da die Bestandteile eigentlich nur in den Verbindungen existiren, und in den Zuständen, wie sie in den Verbindungen enthalten sind, isolirt gar nicht darstellbar sind, können wir von ihren Eigenschaften eine sichere Kenntniss uns nur dadurch verschaffen, wenn wir die Eigenschaften ihrer Verbindungen einem vergleichenden Studium unterziehen. Gibt man zu, dass die Eigenschaften der Verbindungen von den Eigenschaften ihrer Bestandteile in Beziehung sind, was die Erfahrung vollauf bestätigt: so muss man von zwei Verbindungen, bei denen alle physikalischen und chemischen Eigenschaften identisch sind, unbedingt anerkennen, dass auch ihre Bestandteile identisch sind. Auf Grund dieses Axioms können wir mit grosser Strenge bestimmen, ob zwei verschiedene Körper einen identischen Bestandteil enthalten oder nicht. Das erwähnte wird, durch Überlegung jener Schlüsse, welche man aus den chemischen Umwandlungen ableiten kann, sofort klar.

Wir wollen zum Ausgangspunkte das metallische Quecksilber wählen. Bringt man dasselbe unter geeigneten Bedingungen mit einem Überschusse von freiem Chlor zusammen, so entsteht bekanntlich in farblosen rhombischen Krystallen das Mercurichlorid $HgCl_2$. Versetzt man die wässerige Lösung derselben mit Natriumhydroxyd, so entsteht das gelbe Mercurioxyd HgO. Dieses in Salpetersäure gelöst und eingedampft, giebt die zerfliesslichen Krystalle des Mercurinitrates $Hg(NO_3)_2$. Die wässerige

Lösung des letzteren gibt mit Jodkaliumlösung den roten Niederschlag von Mercurijodid HgJ_2. In der beschriebenen Reihe von chemischen Reactionen haben wir aus dem metallischen Quecksilber vier Verbindungen dargestellt. Bekanntlich sind die physikalischen Eigenschaften dieser vier Verbindungen völlig verschieden. Obwohl diese Eigenschaften zur Charakterisirung derselben dienen können, so kann man aus diesen Eigenschaft absolut keine Schlussfolgerung bezüglich der Qualität ihrer Bestandteile machen. Bringt man aber diese verschiedenen Verbindungen mit einer Lösung von Natriumsulfid zusammen, so liefern sie ohne Ausnahme Mercurisulfid in der Form eines schwarzen Niederschlages. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des aus den vier verschiedenen Verbindungen erhaltenen Mercurisulfides sind alle identisch. Nach unserem oben ausgesprochenen Axiom folgt aus diesen Tatsachen, dass in allen vier Verbindungen der mit dem Namen «Mercuri» bezeichnete Bestandteil gemeinsam und identisch ist.

In dem angeführten Beispiele haben wir es mit einem elementaren Bestandteil zu tun gehabt, in derselben Weise und mit derselben Sicherheit können wir die Identität der Bestandteile auch in den Fällen constatiren, wenn der Bestandteil ein zusammengesetzter, also aus zwei oder mehreren elementaren Bestandteilen besteht. Hierzu möge das folgende Beispiel dienen. Beim Übersättigen verdünnter Schwefelsäure mit Ammoniak, und durch Eindampfen der Lösung erhält man normales Ammoniumsulfat $(H_4N)_2SO_4$ in rhombischen Krystallen. Vermischt man die Lösung dieses Salzes mit der äquivalenten Menge von Baryumchlorid, so giebt die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit beim Abdampfen Krystalle des Ammoniumchlorides $(H_4N)Cl$, welche dem regulären System angehören. Die Lösung dieses Salzes gibt mit der entsprechenden Menge von Silbernitrat, das unlösliche Chlorsilber und aus der abfiltrirten Lösung erhält man beim Verdampfen Krystalle des Ammoniumnitrates in der Gestalt von rhombischen Prismen. Die physikalischen Eigenschaften dieser drei Verbindungen sind bekanntlich wieder sehr verschieden. Vergleicht man ihre empiririschen Formeln

Ammoniumsulfat ... ... $H_8N_2SO_4$,
Ammoniumchlorid ... ... H_4NCl,
Ammoniumnitrat ... ... $H_4N_2O_3$,

so sieht man, dass auch ihre chemische Zusammensetzung eine gänzlich verschiedene ist, hieraus könnte man überhaupt nicht entscheiden ob sie einen gemeinsamen, zusammengesetzten Bestandteil enthalten oder nicht? Dies kann nur durch weitere Untersuchung ihrer chemischen Umsätze entschieden werden. Bringt man die concentrirte Lösung dieser drei Salze einzeln, mit Wasserstoffchloroplatinat H_2PtCl_6 zusammen, so scheidet sich aus jeden derselben ein gelber krystallinischer Niederschlag aus, dessen Zusammensetzung $(H_4N)_2PtCl_6$ ist. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der aus den drei Lösungen entstandenen Niederschläge sind genau dieselben. Aus den drei Salzen haben wir also durch Einwirkung des Wasserstoffchloroplatinates identisches Ammoniumchloroplatinat erhalten. Hieraus folgt ganz entschieden, dass die drei obigen Verbindungen einen identischen Bestandteil enthalten. Dieser zusammengesetzte Bestandteil ist das Ammonium mit der Formel (H_4N). Man kann daher unserem Übereinkommen gemäss sowohl für einfache als für die zusammengesetzten Bestandteile mit allgemeiner Gültigkeit Folgendes aussagen:

Wenn zwei verschiedene Verbindungen bei einfachem Umsatze mit einem dritten Körper eine identische Verbindung liefern, so ist einer der Bestandteile der beiden Verbindungen identisch.

Die Identität der Bestandteile spielt bei unseren späteren Betrachtungen eine wichtige Rolle, und wenn man nicht in Widersprüche geraten will, so muss man diese Frage vollständig klar legen. Vergleichen wir zu diesem Behufe das Verhalten des Mercuronitrates $Hg_2(NO_3)_2$ mit jenem des Mercurichlorides $HgCl_2$. Natriumhydroxyd erzeugt bekanntlich in der Lösung des ersteren Salzes den schwarzen Niederschlag von Mercuro-oxyd Hg_2O, im zweiten Falle den gelben Niederschlag von Mercuri-oxyd HgO. Beide sind in allen ihren Eigenschaften gänzlich verschieden. Übergiesst man die beiden Niederschläge mit Salzsäure, so entsteht aus ersterem das unlösliche Mercurochlorid Hg_2Cl_2, aus dem

letzteren das lösliche Mercurichlorid $HgCl_2$. Wiederholt man die Reaction mit Natronlauge, so bilden sich wieder einerseits das schwarze Mercurooxyd und andererseits das gelbe Mercurioxyd zurück.

Aus diesen Tatsachen ersieht man deutlich, das der «Mercuro» genannte Bestandteil mit Beihaltung seiner Qualität aus einer Verbindung in eine andere überführt werden kann, aber auch dass sein Verhalten von jenem des «Mercuri» Bestandteiles völlig verschieden ist. Bekanntlich können durch gewisse chemische Reactionen die Mercuroverbindungen in Mercuriverbindungen umgewandelt werden, ebenso auch umgekehrt. Dem entsprechend kann man aus jeder der beiden Verbindungsreihen dasselbe metallische Quecksilber darstellen. Daher sagt man in der gewöhnlichen Redeweise, dass das Quecksilber der Bestandteil beider Reihen ist, was Missverständnisse veranlassen kann. Das Verhalten der Mercuro- und Mercuri-Verbindungen ist so wesentlich verschieden, dass man jeden der beiden mit derselben Berechtigung als Bestandteile von selbstständigem Charakter betrachten muss, wie irgend welche zwei entschieden verschiedenartige Bestandteile, und es wäre von chemischem Standpunkte aus ein grober Irrtum, die beiden mit einander zu identifiziren. Da man durch bestimmte chemische Einwirkungen aus den beiden Bestandteilen dasselbe metallische Quecksilber darstellen kann, ist es sehr zweckmässig, um Missverständnissen vorzubeugen, wie dies in neuerer Zeit tatsächlich auch geschieht, dieselben mit den zwei Namen Mercuro und Mercuri von einander zu unterscheiden. Ähnliche Beziehungen kommen bei anderen Bestandteilen auch vor, sofern das chemische Verhalten und die Reactionen zweier Verbindungen, welche dieselben elementaren Bestandteile enthalten, häufig gänzlich verschieden sind. Diesen Erfahrungstatsachen können wir dadurch einen kurzen und strengen Ausdruck verleihen, wenn wir solche Bestandteile nicht als identische sondern als «*isomere*» bezeichnen. So sind die beiden Bestandteile Mercuro und Mercuri isomer, aber nicht identisch.

Aus den erörterten Tatsachen gelangen wir zur Erkennung einer sehr wichtigen Eigenschaft des Bestandteiles. Als wir aus dem Ammoniumsulfat, das Ammoniumchlorid und aus diesem das

Ammoniumnitrat darstellten, haben wir durch die Reactionen des Wasserstoffchloroplatinates bewiesen, dass in den obigen drei Verbindungen einer der Bestandteile, nämlich das Ammonium identisch ist. Hieraus folgt, dass die charakteristische Eigenschaft des Bestandteiles jene ist, wonach derselbe ohne Aenderung der Qualität aus einer Verbindung in eine Andere übertragbar ist. Diese Eigenschaft des Bestandteiles kann man in allgemein gültiger Form in folgendem Satze aussprechen:

Der Bestandteil ist ein solcher Teil der Verbindung, welcher bei chemischen Reactionen mit Erhaltung der Qualität aus einer Verbindung in die Andere überführbar ist. Diesen Satz werden wir kurzweg die Erhaltung der Bestandteile nennen.

Die Erhaltung der Bestandteile ist nicht bloss für die elementaren, sondern auch für die zusammengesetzten Bestandteile gültig. Die zusammengesetzten Bestandteile bleiben in der Regel während solcher einfacher Umsätze erhalten, welche bei niederer Temperatur verlaufen. In den tiefer eingreifenden Reactionen, welche gewöhnlich nicht einfache Umsätze sind, und meistens bei höherer Temperatur ablaufen, können sich die zusammengesetzten Bestandteile zersetzen, wobei natürlich der zusammengesetzte Bestandteil selbst und damit auch die ihn charakterisirende Qualität aufhören zu existiren. So wenn man das Ammoniumnitrat erhitzt, zerlegt sich dasselbe in Wasser- und Stickoxydul $(H_4N)NO_3 = 2H_2O + N_2O$. Hierbei gehen die Componenten des Ammoniums d. i. der Wasserstoff und der Stickstoff in zwei verschiedene Verbindungen über, der erstere in Wasser, der letztere in Stickoxydul. Das Ammonium selbst ist bei dieser Reaction zerstört worden, er hat als zusammengesetzter Bestandteil zu sein aufgehört, und ist seine charakteristische Qualität damit vernichtet worden.

Anders verhalten sich in dieser Beziehung bekanntermaassen die elementaren Bestandteile. Bei den Umwandlungen der Quecksilberverbindungen sind wir vom metallischen Quecksilber ausgegangen, und wir haben dasselbe in solche Verbindungen eingeführt, in welchen man gar nichts von den Eigenschaften des reinen metallischen Quecksilbers beobachten konnte. Wenn man aber irgend eine dieser Verbindungen die Mercuro-Verbindungen

einbegriffen, mit Natriumcarbonat erhitzt, so scheidet sich aus diesen Allen das reine metallische Quecksilber mit identischen Eigenschaften ab, und zwar gerade in derselben Menge, von welcher wir ausgegangen sind. Dies beweist, dass wenn man das Quecksilber in verschiedene Verbindungen einführt, die *Qualität* seiner ganzen Menge nach erhalten blieb ohne vernichtet zu werden. Es ist allgemein bekannt, dass man durch gar keine bisher bekannten chemischen Reactionen im Stande ist, die Qualität der elementaren Bestandteile zu vernichten oder auch nur endgültig zu verändern. Bei zahlreichen, elementaren Bestandteilen gelingt es die Qualität derselben vorübergehend umzuändern, bleibend aber nicht. So kann man aus dem Quecksilber die Mercuri- und die Mercuro-Verbindungen darstellen, deren Verhalten so verschieden ist, dass man in ihnen das Quecksilber für zwei ganz verschiedenartige Bestandteile ansehen muss. In diesen Verbindungen können wir aber den Mercuro-Bestandteil z. B. durch oxydirende Einwirkungen in den Mercuri-Bestandteil umwandeln, und durch Reductionswirkungen umgekehrt, Mercuri in Mercuro zurückverwandeln. Da aus beiden Verbindungsreihen wann immer dasselbe metallische Quecksilber hergestellt werden kann, so folgt hieraus, dass das Quecksilber vorübergehend zwar, die Rolle zweier Bestandteile von verschiedener Qualität spielen kann ; aber seine Qualität kann dauernd nicht so vernichtet werden, wie die der zusammengesetzten Bestandteile. Dies ist durch die Erfahrung für alle elementaren Bestandteile erwiesen, und lässt sich in folgenden empirischen Satz formuliren :

Die Erhaltung der elementaren Bestandteile. Die Qualität der elementaren Bestandteile kann durch irgend eine bisher bekannte Einwirkung bleibend nicht vertilgt werden, denn sie können aus jeden ihrer Verbindungen mit identischer Qualität wieder dargestellt werden.

Diesen Satz drückt man gewöhnlich in der Weise aus, dass die elementaren Bestandteile unzerlegbar sind, oder auch, dass die Atome durch keinerlei Einwirkungen verändert werden können. Die erste Form erheischt eine präcise und objective Definition dessen, was man unter Zerlegung zu verstehen hat, welche nicht so einfach ist, wie es im ersten Augenblicke erscheint. Abge-

sehen davon, dass die zweite Art der Formulirung von hypothetischer Natur ist, hat sie den grossen Fehler, dass sie viel mehr aussagt, als durch die Erfahrung gerechtfertigt werden kann, und dass sie das Wesen der Sache doch nicht ausdrückt. Die Existenz der Atome angenommen, rechtfertigen die Versuche nur, dass die Masse der Atome constant ist, dass aber ihre Qualität vorübergehend nicht verändert werden könnte, darf man heutzutage nicht als bewiesen ansehen, ja sogar ist die entgegengesetzte Auffassung in hohem Grade gerechtfertigt. Das wesentliche der Sache besteht darin, dass die elementaren Körper aus irgend einer ihrer Verbindungen nicht nur der ganzen Menge ihrer Massen nach, sondern in ihrer ursprüglichen Qualität, also mit einer gewissen Summe von charakteristischen constanten Eigenschaften wieder herstellbar sind. Hieraus folgt aber ganz und gar nicht, dass die Qualität des einfachen Bestandteiles (des Atoms) in den Verbindungen dieselbe sein müsse, wie in dem elementaren Körper.

Tatsache ist nur, dass die ursprüngliche Qualität durch gewisse Umwandlungen (mit Aufnahme oder Abgabe oder Verwandelung von Energie) stets wieder herstellbar ist. Diese Einseitigkeit der Auffassung, wenn ich mich so ausdrücken darf, ist meiner Ansicht nach eine der Ursachen der Anfangs berührten Verwirrung der Frage. Diesen hochwichtigen Satz von der Erhaltung der elementaren Bestandteile pflegt man als selbstverständlich hinzustellen, derselbe wird zum grossen Nachteil des präcisen, chemischen Denkens, in den Vorlesungen und in den Lehrbüchern gewöhnlich sehr kurz, meistens ganz oberflächlich behandelt, oder einfach übergangen.

Begriff des Radicals. Bisher haben wir die Bestandteile der Verbindungen hauptsächlich aus qualitativem Gesichtspunkte betrachtet, unter den Benennungen Ammonium und Mercuri, haben wir die Qualität dieser Bestandteile verstanden. Jene Gewichtsmengen desselben Bestandteiles, welche in einem Molekulargewicht seiner verschiedenen Verbindungen vorkommen, sind erfahrungsgemäss einfache Multipla von einander.* Das kleinste

* Bezüglich der elementaren Bestandteile ist dies im Gesetz der multiplen Proportionen ausgedrückt. S. Math. u. Naturw. Ber. aus Ungarn. VI. B. S. 161. 1889.

dieser Multipla nennt man das Gewicht des *Radicals*. Dies sind jene Mengen, welche die chemischen Zeichen repräsentiren. So bedeutet das Radical Mercuri $Hg=200$, zweihundert Gewichtsteile des Mercuribestandteiles.

Das Radical Ammonium $H_4N=18$ repräsentirt 18 Gewichtsteile des genannten, zusammengesetzten Bestandteiles von der Qualität des Ammoniums. Aus den Gesagten geht klar hervor, dass der Begriff des Bestandteiles lediglich ein qualitativer ist, während das Radical ausser diesem eine quantitative Bedeutung hat. Der Begriff der Atommasse fällt hiernach mit dem Begriffe des elementaren oder einfachen Radicales zusammen, der Begriff des Radicales ist aber allgemeiner, sofern derselbe nicht nur für elementare, sondern auch für die zusammengesetzten Bestandteile gültig ist. Die einfachen Radicale sind bekanntlich in allen chemischen Reactionen unteilbar. Dieselbe Eigenschaft beobachten wir auch an den zuzammengesetzten Radicalen in jenen Reactionen, in welchen dieselben mit Erhaltung ihrer Qualität aus einer Verbindung in eine andere übergehen. Nach diesen Erläuterungen können wir den Begriff des Radicals in allgemein gültiger Form folgendermaassen definiren:

*Das Radical ist jene kleinste in den Molekularengewichten der verschiedenen Verbindungen enthaltene Menge eines Bestandteiles, welche mit Beibehaltung der Qualität ungeteilt aus einer Verbindung in die andere überführbar ist.**

Hat man den Begriff des Radicals in dieser Weise definirt, so ist die Gültigkeit der stöchiometrischen Gesetze nicht nur für die einfachen, sondern auch für die zusammengesetzten Radicale in der Definition ausgesprochen. In diesem Sinne kann nicht nur von Atomgewichten, sondern auch von Radicalgewichten die Rede sein, welches bei dem zusammengesetzten Radical immer durch die Summe der darin enthaltenen Atomgewichte dargestellt wird. So z. B. da $H_4=4$, $N=14$ daher $H_4N=18$, d. h. das Radicalgewicht des Amonniums ist $=18$.

---

* Den Begriff des Radicals hat dem damaligen Stande der Wissenschaft entsprechend im Jahre 1838 Liebig definirt. Annalen der Chemie und Pharm. XXV. S. 3.

Jene chemische Formel, in welchen die zusammengesetzten Radicale angedeutet sind, nennt man im Gegensatz zu den empirischen Formeln, rationelle oder Umsatzformeln. Die empirische Formel des Ammoniumnitrates ist $H_4N_2O_3$, die rationelle $(H_4N)(NO_3)$. Die letztere drückt aus, dass bei einfachen Umsätzen das Ammoniumradical in andere Verbindungen ungeteilt und mit Beibehaltung der Qualität übergehen kann. Dasselbe gilt natürlich auch von dem Radical NO_3. Aus dem Studium der chemischen Umsätze erfahren wir, in welche Radicale eine Verbindung gespalten werden kann. Da bei einem einfachen Umsatz die Qualität des zusammengesetzten Radicals erhalten bleibt, müssen wir hieraus folgern, dass die elementaren Radicale, welche das zusammengesetzte Radical bilden, in einer ganz bestimmten Weise mit einander unmittelbar verbunden sind, und dass diese Art der Verbindung charakteristisch für die Qualität des zusammengesetzten Radicals ist. Aus den einfachen Umsätzen des Ammoniumnitrates müssen wir ferner schliessen, dass darin die Hälfte des Stickstoffs mit Wasserstoff zu dem Radical-Ammonium H_4N die andere Hälfte mit dem Sauerstoff zu dem Radical Nitrat NO_3, und diese beiden Radicale mit einander verbunden sind. Die Tatsache, in welche Radicale sich eine Verbindung bei einem einfachen Umsatze spaltet, drückt man kurz so aus, dass diese Radicale in der Verbindung mit einander *unmittelbar verbunden sind*. Diese Ausdrucksweise spricht eigentlich für die betreffende Verbindung den Erfahrungssatz der Erhaltung der Bestandteile aus. Diese Ausdruckweise hat bei der Formulirung des Valenzgesetzes eine wichtige Bedeutung. Auf Grund obiger Definitionen der Begriffe des Bestandteiles und des Radicals, werde ich die Ehre haben, bei einer anderen Gelegenheit über den Begriff des Aequivalentes, sowie über das Valenzgesetz meine Ansichten vorzulegen.

21.

EIN BEITRAG ZUR CHEMIE DER HEFEZELLEN.

Von LEO LIEBERMANN und BÉLA v. BITTÓ.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 19. Februar 1894 vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*.

Aus: «Mathematikai és Természettudományi Értesitö» (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Band XII. pp. 146—148.

Nach NÄGELI und LÖW* besteht die Hülle der Hefezellen aus einer von der gewöhnlichen in mehreren Eigenschaften abweichenden Celluloseart. Durch anhaltendes Kochen mit Wasser giebt diese eine schleimige (besser gesagt gummiartige) Substanz ab (verschleimende Cellulose, Pilzcellulose), welche die Reactionen der gewöhnlichen Cellulose nicht giebt.

Bei Wiederholung der Versuche NÄGELI's und LÖW's fanden wir deren Angaben bestätigt, es gelang uns nämlich durch Kochen von Hefe mit Wasser im wässerigen Auszug eine Substanz zu isoliren, welche die wichtigsten Reactionen der Gummiarten gab, und durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in Zucker übergeführt werden konnte. Es war jedoch nicht möglich, diese Substanz rein zu erhalten, sondern sie enthielt, wie dies schon von NÄGELI und LÖW angegeben wurde, Stickstoff.

Genannte Forscher stellten die Cellulose der Hefe nach dem SCHLOSSBERGER'schen Verfahren mit der Modification dar, dass sie die Essigsäure durch mässig starke Salzsäure substituirten. Ob die so dargestellte Cellulose die für diese characteristischen Reactionen gab, erwähnen sie nicht. Es gelang uns nach einem anderen, einfacheren Verfahren die Hefecellulose rein darzustellen,

---

* Annal. d. Chemie u. Pharm. 193. p. 322.

und die characteristischen Reactionen damit zu erhalten. Zur Darstellung der Cellulose wurde reine, stärkefreie Hefe (Spirituspresshefe) mit verdünnter Salzsäure (1 : 1) und mit sehr wenig chlorsaurem Kali am Wasserbade mehrere Stunden lang digerirt.[1] Hierauf wurde das Chlor am Wasserbade vertrieben, und das Ganze bis zur beginnenden Bräunung erwärmt. Nachher wurde das Ganze mit Wasser verdünnt und absitzen gelassen; nun wurde der Rückstand durch Decantation ausgewaschen und dann mit $1^1/_4$%-iger Essigsäure und zum Schluss mit $1^1/_4$%-iger Kalilauge eine halbe Stunde lang gekocht. Die durch Decantation gewaschene Substanz wurde schliesslich mit Alkohol und Aether behandelt. Auf diese Art dargestellt und gereinigt enthielt die Cellulose neben 1·80% Asche nur Spuren von Stickstoff.

Die Analyse der bei 105° getrockneten Substanz ergab folgendes Resultat: 0·1650 gr. mit 0·003 gr. Asche gaben 0·098 gr. H_2O und 0·2630 gr. CO_2, woraus sich auf aschefreie Substanz berechnet folgende Zahlen ergeben:

	berechnet für Cellulose
$C = 44{\cdot}25\%$	$C = 44{\cdot}44\%$
$H = 6{\cdot}66\%$	$H = 6{\cdot}17\%$

Die mit chlorsaurem Kali behandelte Hefe, sowie die dargestellte Cellulose geben die Cellulosereaction (Radlkofer'sche Reaction mit jodhältiger Chlorzinklösung) sehr schön. Es gelang uns aber auch die characteristische Jodreaction der Cellulose bei den Hefezellen in dem Falle zu bekommen, wenn dieselbe vorher bei gewöhnlicher Temperatur mit concentrirtem alkoholischen Kali digerirt und hierauf mit absolutem Alkohol ausgewaschen wurde. Dieses Verfahren wurde schon von Mangin[2] für solche Celluloseарten empfohlen, welche die Reactionen direct nicht geben.

Nach Erledigung dieser Untersuchung nahmen wir die von Altmann[3] dargestellte Nucleinsäure in Arbeit. In der sogenannten Nucleinsäure wurde schon durch mehrere Forscher die Existenz

[1] Vom chlorsauren Kali wurden bloss einige Kryställchen 3—4 zugesetzt.

[2] Compt. rend. T 113 p. 1069.

[3] Arch. f. Anat. u. Physiol. physiol. Abt. Separatabdr. 1889.

eines Kohlenhydrates constatirt, von welchem angenommen wird, dass es zum Molekül der Nucleinsäure gehört, aus welcher es durch Kochen mit Säuren abzuspalten wäre.

In Anbetracht dessen, dass die Darstellung der Nucleinsäure dem Wesen nach nichts anderes ist, als eine Extraction der Hefe mit Kalilauge, ein Uebersäuern des Extractes mit Essigsäure und dann Fällen desselben mit Salzsäure und Alkohol: ist es höchst wahrscheinlich, dass das, im letzteren Niederschlag (Nucleinsäure) befindliche Kohlenhydrat von der Cellulose der Hülle, oder von jener gummiartigen Substanz stammt, oder vielleicht mit dieser geradezu identisch ist, welche NÄGELI und LÖW durch einfaches Auskochen der Hefe mit Wasser erhielten, und deren Existenz durch unsere Versuche neuerdings bestätigt wurde.

Ist diese Voraussetzung richtig, so darf nach unserer Meinung aus Nucleinsäure, welche mit Säuren gekocht, eine reducirende Substanz (Kohlenhydrat) giebt, eine Solche nicht mehr erhältlich sein, wenn man die Nucleinsäure vorher mit Wasser sehr sorgfältig auskocht; weil hiedurch die gummiähnliche Substanz (Sprosspilzschleim) entfernt wird, gerade so wie dies bei der Hefe der Fall ist.

Unsere Voraussetzung wurde durch das Experiment bestätigt. *Die Nucleinsäure sorgfältig mit Wasser ausgekocht*, (u. zw. mit neuen Portionen 10—12-mal durch 3—4 Tage gekocht) *gab mit verdünnter Schwefelsäure keine reducirende Substanz mehr*, wogegen eine starke Zuckerreaction zu beobachten war, wenn dasselbe Nucleinsäurepräparat ohne vorher mit Wasser ausgekocht zu werden, direct mit Schwefelsäure behandelt wurde.

Unserer Meinung nach gehört demnach die in der, aus Hefe dargestellten Nucleinsäure befindliche Kohlenhydratgruppe nicht zum Molekül der Säure, — wenigstens ist dies bis jetzt durch nichts bewiesen — sondern sie ist ein Gemengbestandteil, welcher auf oberwähnte Weise hineingekommen ist.

Derselben Meinung sind wir bezüglich der sogenannten Xanthinkörper, welche wir durch $^1/_{10}$ normaler Schwefelsäure, aber auch durch kochendes Wasser vom Nucleinsäuremolekül extrahiren konnten.

Schliesslich wollen wir noch bemerken, dass die Hefe selbst auch ein ähnliches Verhalten zeigte. Sie gab mit verdünnten Säuren gekocht eine reducirende Substanz; wurde hingegen Hefe vorher mit Wasser durch längere Zeit (tagelang 8—10-mal) ausgekocht, so konnte durch Kochen mit Säuren keine reducirende Substanz mehr erhalten werden.

SITZUNGSBERICHTE.*

I. In den **Sitzungen der III. (mathematisch-naturwissenschaftlichen) Classe der Ungarischen Akademie der Wissenschaften** lasen die nachbenannten Autoren folgende Arbeiten:

Den 17. Oktober 1892:

1. Eugen v. *Gothard*, c. M: «*Das Spectrum des neuen Sternes in Auriga im Vergleich mit demjenigen einiger planetarischer Nebeln*», vorgelegt vom Ehrenmitgliede N. v. *Konkoly*. Die Abhandlung enthält die Beschreibung derjenigen Spectralbeobachtungen, welche von dem Verfasser mit dem Auge und auf photographischem Wege gemacht wurden. Der zweite Teil ist den ganz neuen, bis jetzt unbekannten Spectren der planetarischen Nebel gewidmet, welche auf photographischem Wege durch ein grosses, Herrn v. *Konkoly* gehörendes Objectiv-Prisma vom Verfasser entdeckt wurden. Endlich wird das Spectrum des genannten neuen Sterns mit den Nebel-Spectren verglichen, woraus die interessante Tatsache resultirt, dass der Stern in der Zeit, in welcher er nicht beobachtet werden konnte, ein planetarischer Nebel geworden ist. (Siehe auch diese Berichte Band X. pp. 246—249, 1893).

2. Karl v. *Than*, o. M. und Classenpräsident: «*Ueber das Gesetz der chemischen Valenz*». Vortragender bespricht vor Allem die grosse Verwirrung, welche in der Frage der chemischen Valenz einerseits wegen der

---

* In dieser Abteilung geben wir eine kurze Uebersicht der in den Sitzungen der III. Classe der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und der Kön. Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft gelesenen Arbeiten, bezüglich Vorträge und Vorlesungen. Der grössere Teil derselben ist entweder dem ganzen Umfange nach oder in längerem Auszuge in der ersten Abteilung dieses Bandes enthalten; dieser Umstand ist auch bei den betreffenden, hier der Vollständigkeit wegen angeführten Titeln angedeutet. Der andere Teil dieser Arbeiten, bez. Vorträge, von welchen wir hier nur die kurzen Auszüge oder auch nur die Titel angeführt haben, besteht aus solchen, die teils weil sie unfertig und daher noch nicht publicirbar sind, teils weil sie mindere Bedeutung haben oder auch nur zur Verbreitung der Wissenschaft dienen sollen, teils aber auch aus solchen, die wegen Raummangels unter die selbstständigen Arbeiten nicht aufgenommen wurden.

Verschiedenheit der Auffassungen, andererseits aber in Folge der stürmischen Entwicklung der neuesten Errungenschaften der theoretischen Chemie entstanden ist. Zur Klärung der Frage hält er es für unumgänglich, dass man die Begriffe des chemischen Bestandteils und der Radikale, sowie die Beweisführung der Identität derselben schärfer bestimme, als dies bisher geschehen ist. Nachdem er dies in der vorliegenden Arbeit gethan, verspricht er auf Grund derselben nächstens über den Begriff der Aequivalenze und über die Formulirung des Valenzgesetzes einen Vortrag zu halten. (Siehe auch diese Berichte, Band XI. pp. 374—388. 1894.)

3. Dr. Béla v. *Bittó*, Chemiker an der k. u. chemischen Reichsanstalt: «*Chemische Zusammensetzung der reifen Paprika-(roten Pfeffer-)Schoten*», vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*. (Siehe pp. 1—13 dieses Bandes dieser Berichte.)

4. Dr. Béla v. *Bittó*, Chemiker an der k. u. chemischen Reichsanstalt: «*Erkennung und quantitativer Nachweis einwertiger Alkohole*», vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*. (Siehe pp. 14—15 dieses Bandes dieser Berichte).

5. Andreas *Högyes*, o. M. «*die Statistik der antirabischen Schutzimpfungen im Budapester Pasteur-Institut während der ersten zwei Jahre*». Derselben entnehmen wir folgende Hauptdaten. Im Budapester Pasteur-Institut erhielten im ersten Jahre (15. April 1890 bis 14. April 1891) die Schutzimpfung 70,4 Individuen, davon starben an Tollwut 8, Sterblichkeit: 1·14%; im zweiten Jahre (15. April 1891 bis 14. April 1892) wurden geimpft 540 Individuen davon starben an Tollwut 3, Sterblichkeit: 0·58%. Durchschnitt der Sterblichkeit beider Jahre: 0·88%. Demnach ist das normale Sterblichkeitsperzent der Nichtgeimpften (15—20%) durch die Impfung unter 1% herabgesunken. Das Ergebniss erreicht beinahe vollständig das statistische Ergebniss des Pariser Pasteur-Instituts in den letzten Jahren. — Bisswunden an verschiedenen Körperstellen zeigen ein verschiedenes Sterblichkeitsverhältniss. Die schwersten sind die Verwundungen des Kopfes, Gesichtes und Halses, weil von hier das Wutgift den kürzesten Weg zum Gehirn hat. Die Sterblichkeit betrug bei solchen Wunden bisher 80—90%, dagegen bei Verwundungen der Extremitäten oder des Rumpfes etwa 37%. Im Budapester Pasteur-Institut starben in den beiden ersten Jahren

			Sterblichkeit
bei Biss an Kopf, Hals und Gesicht	von 130 Personen	3,	2·30%
» » an der Hand	» 486 »	7,	1·64%
» » an Fuss oder Rumpf	» 625 »	1,	0·16%
Zusammen	von 1241 Personen	11,	0·88%

Bei Kopf-, Hals- und Gesichtswunden muss daher mit der Schutzimpfung besonders geeilt werden. Von den Geimpften waren im ersten Jahre: Ausländer 20, Inländer 618, im zweiten Jahre: Ausländer 22, Inländer 518. Die Vergleichung der Gebissenen nach Alter, Geschlecht und Beschäftigung

ergab, dass mehr als die Hälfte der Fälle auf Kinder dem Ackerbauer- und Gewerbestande Angehöriger zwischen 6 und 15 Jahren entfällt, welche sich am meisten im Freien bewegen und somit dem Biss vagabundirender Hunde am meisten ausgesetzt sind. Um das Verhältniss der Sterblichkeitsziffer der im ersten Jahre geimpften Gebissenen zur Sterblichkeitsproportion der nicht zur Schutzimpfung Erschienenen festzustellen, hat Vortragender durch Vermittlung des Ministeriums aus den verschiedensten Landesteilen bezügliche Daten erhalten, deren Vergleichung mit den Daten des Pasteur-Instituts ergab, dass von zu rechter Zeit zur Schutzimpfung Erschienenen 1·19 Perzent, von den zu spät oder überhaupt nicht Erschienenen aber 26·8 Perzent an ausgebrochener Tollwut starben. Der grosse Nutzen der Schutzimpfungen ist demnach auch auf directem Wege bewiesen.

6. Dr. Karl *Schaffer*, Universitätsassistent zu Budapest, «*die Einwirkung der Suggestion auf die Reflexphänomene während der Hypnose*», vorgelegt vom o. M. A. *Högyes*.

7. Julius *Vályi*, c. M. in Klausenburg: «*Ueber ein räumliches Analogon des Désargues'schen Satzes*», vorgelegt vom o. M. Julius *König*.

8. Desiderius *Korda*, Ingenieur in Paris: «*Ueber einen durch Vermittelung der Induction wirkenden flüssigen Condensator*«, vorgelegt vom o. M. und Generalsecretär Koloman v. *Szily*.

Den 14. November 1892:

1. Eugen v. *Gothard*, c. M. Inaugurationsvortrag: «*Das Spectrum von Nova Aurigae verglichen mit demjenigen einiger planetarischer Nebeln*», II. Teil. (Siehe diese Berichte Band X. pp. 246—249, 1893).

2. Moritz *Réthy*, c. M. «*Ueber endlichgleiche Flächen*» (Siehe diese Berichte Band XI. pp. 66—76, 1893).

3. Dr. Julius *Farkas*, Professor an der Universität zu Klausenburg: «*Ueber die Bestimmung der Aequivalente der Ampère'schen Elementargesetze*», vorgelegt vom c. M. Moritz *Réthy* (Siehe auch diese Berichte Band XI. pp. 161—182, 1893).

4. Dr. Wilhelm *Hankó*, Professor an der staatlichen Oberrealschule im II. Bezirke Budapest's (Ofen): «*Ueber die Bildung von Thiophen bei trockener Destillation von Aethyldisulfokaliumcarbonat*«, vorgelegt vom c. M. Béla von *Lengyel*.

5. Desiderius *Korda*, Ingenieur zu Paris: «*Ueber ein rotirendes electrostatisches Kräftefeld*», vorgelegt vom o. M. und Generalsecretär Koloman von *Szily*.

6. Josef Alexander *Krenner*, o. M. «*Ueber den Andorit, ein neues ungarländisches Silbererz*».

Den 12. December 1892:

1. Wilhelm *Schulek*, c. M: «*Ueber eine neue Operationsmethode zur Abschälung der Regenbogenhaut aus vorderen Anwachsungen* (apotomia iridis)». Er führt ein schmales Messer flach und quer hinter die Narbe und schiebt mit einem sich mässig verbreitenden Glasplättchen die hinten durch

das Weiterführen des Messers abzulösende Schichte der Schneide entgegen. In Bezug auf die Messerführung betont er, dass dabei drei Factoren, und zwar jeder für sich, in Betracht kommen: die Gestalt der Wundränder stammt von der Richtung der Schneide; den Ort der Trennung entscheidet der Druck auf die Fläche; und die Schnittlinie wird durch den Zug bewirkt. Dies wurde bisher bei Operationen nicht beachtet. Es gibt aber vielerlei Variationen. Sollten auch die mechanischen Wissenschaften hievon noch keine Notiz genommen haben, so wäre die Ungarische Akademie der Wissenschaften der Ausgangspunkt dieser wissenschaftlichen Errungenschaft.

2. Ludwig v. *Ilosvay*: «*Quantitative Bestimmung der stickstoffhaltigen Nebenproducte bei einer Verbrennung in der Luft. Zweite Mitteilung*». Vortragender hat in der Luft Wasserstoff, Kohlenoxyd, Leuchtgas und Coaks verbrannt und bestimmt, wie viel Stickstoff oxydirt wird und in solchen Fällen, wo sich auch Ammoniak bildet, wieviel Stickstoff sich in Ammoniak verwandelt. Er fand, dass, wenn obgenannte Gase verbrennen, die Aequivalent-Zahlen der salpetrigen und Salpetersäure grösser sind, als die des Ammoniaks; ein Gleiches gilt vom Coaks; verbrennt man hingegen Holzkohle, wird die Aequivalent-Zahl des Ammoniaks grösser. Da in der Luft der oxidirte Stickstoff, das Ammoniak und das Kohlendyoxyd sich unter kaum ausdrückbarem Partialdruck befinden, ist Verfasser der Meinung, dass diese Verbindungen in der Luft wenigstens teilweise in freiem Zustande nebeneinander existiren können, und sie vereinigen sich erst dann, wenn sie im Wasser aufgelöst werden. Verfasser behauptet, dass wenn obgenannte Gase in der Luft verbrannt werden, Nitrogenoxyd entsteht, welches sich in derselben in Nitrogenperoxid verwandelt und dass dieses ein beständiger Bestandteil der Luft sei.

Den 16. Januar 1893:

1. Ferdinand *Klug*, c. M. und Victor *Olcsavszky*: «*Einfluss der Muskelarbeit auf die Ausscheidung der Phosphorsäure*».

2. S. *Beck* und H. *Benedikt*: «*Einfluss der Muskelarbeit auf die Ausscheidung von Schwefel*», vorgelegt von c. M. F. *Klug*.

3. Dr. Zacharias *Donogány*: «*Beiträge zur Lehre der Hämoglobin- und Hämochromogen-Krystalle*», vorgelegt vom c. M. F. *Klug*. (Siehe auch diese Berichte Band XI. pp. 135—160. 1893).

4. Dr. Leo *Liebermann*, Vorstand der k. u. chemischen Reichsanstalt und S. *Székely*, Chemiker daselbst: «*Neue Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch*».

Den 13. Februar 1893:

1. Nikolaus v. *Konkoly*, Ehrenmitglied: «*Beobachtungen, angestellt an der Ó-Gyallaer Sternwarte* i. J. 1892». 1. Die Beobachtung der Sonnenflecken zeigte, dass die Häufigkeit der Flecken noch immer zunehme. Es wurden im Ganzen 666 Fleckengruppen und 1802 Flecken beobachtet. 2. Die Sternschnuppenbeobachtungen waren ebenfalls erfolgreich. In Ó-Gyalla, Budapest und Pressburg wurden zusammen 264 Sternschnuppen beobach-

tet. 3. Auf dem grossen Refraktor wurde der Stern Nova Aurigæ, ferner die Kometen Swifts und Holms beobachtet, endlich das Spectrum von β Lyræ, *j* Cassiopeijæ und β Orionis. 4. Im Jahre 1892 wurden in Ó-Gyalla alle jene registrirenden Instrumente aus der meteorologischen Anstalt aufgestellt, welche hier des ungeeigneten Platzes wegen nie aufgestellt werden konnten, überdies wurden zu diesem Zwecke auch neue bestellt, weil durch einen vom Ministerium besoldeten Assistenten jene Agenden des Central-Observatoriums hier ausgeführt werden sollen, welche in Budapest nicht ausgeführt werden können. Siehe auch diesen Band dieser Berichte, p. 16.

2. August *Heller*, c. M.: «*Eine vergessene Abhandlung Ohm's über den galvanischen Strom*». Der berühmte deutsche Physiker Georg Simon *Ohm* hat im Jahre 1827 unter dem Titel. «*Die galvanische Kette mathematisch bearbeitet*» ein Werk herausgegeben, welches das Gesetz der Stärke des galvanischen Stromes enthält, jenes Gesetz, auf welchem jede auf die galvanischen Ströme bezügliche Messung beruht. Die Wichtigkeit dieser Entdeckung wurde erst später begriffen und darauf wurde *Ohm's* Werk auch in französischer, englischer und italienischer Uebersetzung herausgegeben. Zu der von Dr. Achille Perugia 1847 in Pisa herausgegebenen italienischen Uebersetzung hat *Ohm* selbst einen Anhang geschrieben, welcher eine Ergänzung seines Werkes über die galvanische Kette bildet. Dieser eine 26 Seiten füllende Abhandlung bildende Anhang ist im deutschen Original nie erschienen, trotzdem dass im vorigen Jahre *Ohm's* Werke in einem Band gesammelt herausgegeben wurden. Vortragendem ist es gelungen, die ihrer Seltenheit wegen heute kaum mehr erhältliche Uebersetzung zu bekommen, so dass er in der Lage ist, diese seltene, auch in *Ohm's* Vaterlande unbekannte Abhandlung der Classe vorzulegen. Er wird für die Veröffentlichung derselben an einer dem gelehrten Publikum zugänglichen Stelle Sorge tragen.

3. Dr. *Leo Liebermann*, Vorstand der k. u. chemischen Reichsanstalt zu Budapest und Stefan *Bugarszky*, Chemiker: «*Beiträge zur Theorie der wässerigen Lösungen von Salzgemengen*», vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*. Auf Grund ihrer Versuche gelangen die Verfasser zu dem Resultate, dass in wässerigen Lösungen zwischen den Componenten von Salzmischungen, in dem Sinne wie man das früher angenommen hat, keine chemische Reaction stattfindet, sondern dass man die Salze im Wesentlichen auf Jonen dissociirt anzunehmen hat.

4. Dr. Leo *Liebermann*: «*Neuere Untersuchungen über Lecithalbumin*», vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*. In dieser Arbeit wird gezeigt, dass der Körper, den Verfasser schon vor längerer Zeit in der Magenschleimhaut nachgewiesen hat, in grossen Mengen auch in der Leber, Lunge und Milz vorkommt. In geringerer, aber immer noch bedeutender Menge in den Nieren. Das Leber- und Nierennuclein ist nichts Anderes als eine Verbindung eines Eiweisskörpers mit einem lecithinartigen Stoff. Bei Zersetzung dieser Nucleine erhält man nebst Phosphorsäure beträchtliche Mengen von höheren Fettsäuren (Stearin-, Palmitin-, Oelsäure).

5. Dr. Leo *Liebermann*: «*Ueber einige physiologisch wichtige Eigenschaften des Lecithalbumins*», vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*. In dieser Arbeit weist der Verfasser nach, dass die Lecithalbumine stark sauere Verbindungen sind, dass sie gewisse Metallsalze zersetzen (Kupfer Eisen-, Bleiverbindungen etc.) und bedeutende Mengen von Metalloxyden und auch Salze zurückzuhalten vermögen. Besonders gross ist das Retentionsvermögen für Quecksilber. Sie halten ferner auch Alkaloide, Eiweisskörper und Fette zurück.

6. Karl *Tangl*, Assistent am physikalischen Institute der Universität zu Budapest. «*Ueber das Potential einiger Umdrehungskörper*», vorgelegt vom o. M. J. *Fröhlich*. Verfasser hat die diesbezüglichen allgemeinen Entwicklungen nach Kugelfunctionen auf eine homogene Kreislinie, auf eine homogene Kreisplatte und auf einen homogenen Kreiskegel angewendet, um damit das System der Niveau- und Kräftelinien zu berechnen und zu construiren, welche er auf grossen Tafeln veranschaulicht. (Siehe auch: Diese Berichte Band XI. pp. 233—256. 1893.)

7. Dr. Thomas *Kossutányi*, Professor an der landwirtschaftlichen Akademie zu Magyar-Óvár (Ungarisch-Altenburg): «*Ueber den Einfluss der verschiedenen Saccharomyceten auf den Charakter des Weines*» vorgelegt vom c. M. Stefan *Schenek*. Auf die Qualität des Weines haben auch jene Gährungsorganismen Einfluss, welche den Most in Wein verwandeln. Verfasser empfiehlt, auf Grund mit sechzig verschiedenen Weinhefen ausgeführter Gährungsversuche, den aus amerikanischen Trauben gewonnenen, einen unangenehm schmeckenden Wein liefernden Most mit edlen Weinhefen ausgähren zu lassen, und glaubt, dass auch das Gewächs der Flugsandweingärten durch Gährung mittels edler Weinhefe bedeutend verbessert werden könnte. Dieses Verfahren ist neuestens auch in Frankreich in Gebrauch gekommen.

Den 13. März 1893:

1. Anton *Reményi* als Gast: «*Die Einnahme von New-Orleans durch Farragut den 23. April 1861*».

2. Rudolf *Fabinyi*, c. M.: «*Stereo-chemische Studien*». Im letzten Jahrzehnt wurden auf dem Gebiete der organischen Chemie viele solche Isomerien beobachtet, welche mittels der bestehenden Structur-Theorie nicht erklärbar waren. Solche Fälle gaben den Anstoss zur neuesten Entwicklungsphase der Chemie, der *Stereo-Chemie*. Das Ergebniss der Forschungen Fabinyi's ist die Erkenntniss einer grösseren Anzahl eigenartiger, weder durch die Structur-Theorie, noch durch die stereo-chemische Theorie erklärbarer Isomerien, für deren Verständniss Vortragender eine auf experimenteller Basis ruhende plausible Erklärung gibt.

3. Wilhelm *Schulek*, c. M. «*Ueber Erythropsie*», nämlich über jenes Rotsehen, welches manche Staaroperirte (z. B. weiland Dr. *Hirschler* zu Budapest) in der Dämmerung, Andere in Form roter Flecke beim Ueberschreiten von Schneefeldern in hellem Sonnenschein bemerken. Die Erscheinung kann an Jedem leicht hervorgebracht werden, wenn er seine Augen

mit übervioletten (photochemischen) Strahlen sättigt. Denn die Fortsetzung des Sehactes erfordert neue Bildung von Sehsubstanz, welche nun auf der anderen Seite des Farbenspectrums rascher vor sich geht, als diesseits. Daher kommt von der gewöhnlichen Beleuchtung, besonders wenn dieselbe dämmerig schwach ist, der rote Anteil zu überwiegender Wirkung. Der Vortragende beweist dies Alles mit exakten physikalischen Versuchen.

4. Stefan *Bugarszky: Untersuchung auf dem Gebiete der chemischen Statik»*. Zweite Mitteilung, vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*.

5. Eugen v. *Gothard*: «*Die vollkommensten Abbildungen des grossen Orion-Nebels*». Vortragender legt zwei hochinteressante Abbildungen vor, welche nach, an seiner Sternwarte in Herény gemachten photographischen Aufnahmen durch Herrn *Nielsen* — Privatastronom in Kopenhagen — gezeichnet wurden. Diese sind die besten Abbildungen des interessanten Himmelskörpers, welche die früher gemachten zahlreichen Zeichnungen weit überflügeln. (Siehe auch diese Berichte, Band X, pp. 77—79, 1893.)

6. Julius *Vályi* c. M. in Kolozsvár (Klausenburg): «*Ueber mehrfach perspectivische Tetraëder auf Raumkurven vierter Ordnung und erstem Geschlechte*», vorgelegt vom o. M. Julius *König*.

Den 24. April 1893:

1. Dr. Adolf *Szili*, Privatdocent an der Universität zu Budapest: «*Die Morphographie des Sehnerveneintrittes*», sammt Zeichnungen und Aquarellen, vorgelegt vom c. M. F. *Klug*. Aus den betreffenden Untersuchungen ergibt sich, dass, entsprechend den Abweichungen in der Sehnervenveranlagung, die eventuell zur Entwicklung gelangende Augapfeldehnung von der Richtung der Schnerven so sehr abweichen kann, dass dadurch eine das Sehen wesentlich störende Schrägstellung der bildauffangenden Fläche des Auges zu Stande kommt.

2. Dr. Josef *Nuricsán*, Assistent am I. chemischen Institut der Universität zu Budapest: «*Chemische Analyse der Salzquellen von Torda*«, vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*.

3. Dr. Géza *Réti*: «*Synthese zweier neuer Kohlenwasserstoffe*», vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*. In letzterer ist die Bereitungsweise der zwei Grundstoffe «*Inden*» und «*Hydrinden*» und ihrer Abkömmlinge beschrieben, deren synthetischer Aufbau Jahre hindurch nicht gelingen wollte. Diese Körperclasse ist berufen, eine intermediäre Stellung zwischen dem Benzol und Napthalin einzunehmen und bietet ebensowohl ein wissenschaftliches, als ein technisches Interesse.

4. Ludwig v. *Méhelÿ*, Professor an der Staatsoberrealschule zu Brassó (Kronstadt): «*Naturgeschichte der Kreuzotter* (Vipera berus L.)», vorgelegt vom o. M. Géza *Entz*. Auf Grund langer selbstgemachter Studien findet der Verfasser, dass von der Kreuzotter in unserem Vaterlande ausser der Stammform die schwarze Varietät (var. prester Y.) und eine bisher nicht determinirte Varietät lebt, und zwar auf dem Rákos (var. Rákosiensis Méh.)

Nach den Untersuchungen des Verfassers ist die bei uns sonst so häufige Kreuzotter auf dem kleinen und grossen ungarischen Tiefland jenseits der Donau und in der Ebene, ausser dem Rákos, nicht zu Hause.

Den 29. Mai 1893:

1. Ludwig *Thanhoffer*, o. M.: «*Apparate und Methoden*». Vortragender beleuchtet vor Allem seine neuere mikroskopische Methode, mittels welcher der Ursprung der Achsencylinderfortsätze der Nervenzellen aus den Zellenkernkörperchen oder Zellenkernen, sowie auch der Ursprung zweier Achsencylinderfortsätze aus einer Zelle gut veranschaulicht werden kann. Sodann zeigte derselbe zwei «Compressoren» eigener Construction für mikroskopische Präparate und eine kleine Vorrichtung seines Assistenten Dr. Julius *Erdey* für die genaue Placirung mikroskopischer Serienschnitte vor.

2. Koloman v. *Szily*, o. M. und Generalsecretär: «*Quadratensumme der Binomialcoëfficienten*». Vortragender zählt neun Sätze als merkwürdige Eigenschaften dieser Quadratensumme her.

3. Dr. Wilhelm *Hankó*, Professor an der Staatsoberrealschule des II. Bezirkes zu Budapest (Ofen): «*Pflanzenchemische Untersuchungen*» (vorläufiger Bericht) vorgelegt vom c. M. Béla v. *Lengyel*. Verfasser hat die Wirkung mehrerer Gase, mineralischer und organischer Körper auf das Pflanzenleben untersucht und gefunden, dass Arsen, Platin, Kupfer und Mangan die das Pflanzenleben am schnellsten tödtenden Metalle sind. Gegen das für den Tierorganismus stärkste Gift (Quecksilber) ist der Pflanzenorganismus ziemlich unempfindlich. Ammoniak, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefeldioxyd rufen an den Weizenpflanzen eine bereits binnen wenigen Stunden wahrnehmbare Veränderung hervor. Natürlich vergiftet auch der Schiesspulverrauch die Pflanzen. Im 1870/71-er deutsch-französischen Kriege verkümmerten die Saaten an den Orten, wo grössere Schlachten waren, vollständig. Unter den organischen Körpern sind besonders Cyankalium und Essigsäure wahre Gifte für den Pflanzenorganismus.

Auf eines der schrecklichsten Gifte für den Tierorganismus, das Strychnin, reagirt die zarte Weizenpflanze erst am zweiten Tage. Coffein und Atropin wirken erst am fünften Tage auf den Pflanzenorganismus, während beide für den Tierorganismus schnell tödtende Gifte sind. Die chemische Wirkung des Pflanzenlebens auf die Lösungen ist manchmal reducirend, am häufigsten oxidirend.

4. Dr. Josef *Szabó*, o. M. und Classensecretär: «*Handbuch der Mineralogie*», ungarisch 4. Auflage). Seit dem Erscheinen der vom Franklin-Verein im Jahre 1875 in 1500 Exemplaren gedruckten dritten Auflage sind in allen Zweigen dieser Wissenschaft so namhafte Fortschritte zu verzeichnen, dass Verfasser gezwungen war, diese Ausgabe neu zu schreiben. In der Beschreibung der Minerale folgte er der letzten Ausgabe von *Dana's* «Descriptive Mineralogy, New-York, 1892». Nach diesem System sind auch unsere Mineralsammlungen im Nationalmuseum und in der Universität aufgestellt. Das vorgezeigte Exemplar schenkte Vortragender der Akademie-Bibliothek.

Den 19. Juni 1893:

1. Aurel *Török*, c. M. als Antrittsvortrag: «*Ueber die Leichenreste des Ungarkönigs Béla III. und seiner Gemahlin*». Er schilderte die Bemühungen des Bischofs Johann Pauer, Érdy's und Henszlmann's, die in Stuhlweissenburg noch im Jahre 1848 aufgedeckten Gräber König Béla's III. und seiner ersten Gemahlin historisch zu untersuchen und knüpfte daran den Antrag, die Akademie möge die Initiative dazu ergreifen, dass die in Stuhlweissenburg und anderen Orten unseres Landes bestatteten Reste unserer Königsfamilien in der Ofner Mathiaskirche, als einer santa casa, einem Pantheon, in einer der nationalen Pietät und den Anforderungen der Wissenschaft würdigen Weise untergebracht werden mögen.

2. Julius *Tóth*, Chemiker an der k. u. chem. Reichs-Anstalt zu Budapest: «*Ueber eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung des gelben (gewöhnlichen) Phosphors*», vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*. (Siehe diese Berichte Band XI, pp. 183—188, 1893).

3. Stefan *Bugarszky*: «*Untersuchungen auf dem Gebiete der chemischen Statik*». Dritte Mitteilung (Schluss), vorgelegt vom o. M. und Classenpräsidenten Karl v. *Than*.

4. Gustav *Rados*, Professor am Polytechnikum zu Budapest: *Neue numerische Reihen für die Grundzahl der natürlichen Logarithmen*» (nämlich für *e*), vorgelegt vom o. M. Julius *König*.

5. Dr. Josef *Sutàk*, Professor am Piaristen-Gymnasium zu Budapest: «*Neuer Beweis eines Eisenstein'schen Satzes*», vorgelegt vom o. M. Julius *König*.

6. Dr. Friedrich *Vas*: «*Beiträge zur Kenntniss der akuten Nikotinvergiftung*», vorgelegt vom o. M. Andreas *Högyes*.

7. Dr. Friedrich *Vas*: «*Studien über die chronischen Nicotin- und Alkoholvergiftungen*», vorgelegt vom o. M. Andreas *Högyes*.

8. Dr. Franz *Högyes*: «*Experimentelle Daten über die Entwickelung der normalen und der anomalen Beinstellungen im Kindesalter*», vorgelegt vom o. M. Andreas *Högyes*.

9. Eugen v. *Daday*, c. M.: «*Beiträge zur Kenntniss der Mikrofauna des Alföldes*». (Siehe auch diese Berichte Band XI. pp. 286—321, 1894.)

10. Ludwig *Steiner*, Assistent an der Sternwarte zu Ó-Gyalla: «*Intensitätsverhältnisse der Beugungserscheinung durch eine kreisrunde Oeffnung*», vorgelegt vom o. M. I. *Fröhlich*. (Siehe auch diese Berichte Band XI. pp. 362—373. 1894.)

11. Josef Alexander *Krenner*, o. M.: «*Ueber den ungarländischen Wolfsbergit* (Chalcostibit)».

II*a*. In den **Fachsitzungen und referirenden Sitzungen*** **der Königlich Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft** lasen die nachbenannten Autoren folgende Arbeiten:

Den 16. November 1892:

1. Dr. Moritz *Staub:* «*Von der Verwertung der Torflager*». Vortragender zergliederte die s. g. *Rimpau*'sche Füll-Cultur, welche in Norddeutschland bei den tieferen Moorlagern angewendet wird, erwähnt dann die davon verschiedene Kultur der oberen Moorlager und beleuchtet die zu gewärtigende Ertragsfähigkeit der Moorlager überhaupt mit statistischen Daten. Er kommt zu dem Schlusse, dass die ungarländischen Moorlager hauptsächlich zur landwirtschaftlichen Bearbeitung geeignet erscheinen. Schliesslich zeigte er mehrere aus Torf gefertigte Gegenstände, wie z. B. Torfstreu, Schmiedekohle, Bauziegel u. s. f.

Den 15. Februar 1893:

1. Otto *Herman:* «*Ueber den paläolithischen Fund in Miskolcz*». Dieser Fund kam während des Hausbaues des städtischen Anwaltes *Városy* in Miskolcz, in der Nähe des Szinva-Baches zu Tage und besteht aus drei Feuersteinbeilen, von denen besonders die zwei grösseren Exemplare nicht nur von ansehnlicher Dimension, sondern auch der von *Mortillet* aufgestellten und nach dem französischen Fundorte «*Chelles*» benannten Form entsprechend ganz typisch sind. Vortragender erörterte die Kriterien der paläolithischen Steinwerkzeuge und wies nach, dass der Fund von Miskolcz sowohl hinsichtlich der Form als des Materials, endlich auch bezüglich der Technik, also hinsichtlich aller Kennzeichen den Charakter der paläolithischen Periode an sich trage; was jedoch entscheidend ist, das liegt in dem Umstande, dass diese Waffen *unter dem Alluvium* — nach der Wiener geologischen Karte sogar im Diluvium — gefunden wurden.

Vortragender wies darauf hin, dass bei allen bisher aus Ungarn bekannten, als paläolithisch angenommenen Funden bald in dieser, bald in jener Beziehung Zweifel auftauchten, welche auch ihre Berechtigung hatten weil die Kennzeichen und ganz besonders der geologische Situs vielfach schwankten, ja sogar der letztere Umstand meist unbekannt oder zweifelhaft blieb. Der Fund von Miskolcz ist bisher auf Ungarns Boden der einzige, der als klassisch bezeichnet werden kann. Der geologische Situs fällt deswegen entscheidend ins Gewicht, weil es erwiesen ist, dass alle echten Funde dieser Urperiode, wo der Urmensch noch mit dem Mammuth und anderen Urtieren zusammen lebte, *stets in einer und derselben geologischen Schichte vorkommen.* Der Fund von Miskolcz ist jedenfalls geeignet, in

---

* In Folge der eingetretenen Gliederung der Sitzungen in «*Fachconferenzen*» (szakértekezletek) sind auch die bisherigen Fachsitzungen zumeist dahin übergangen (siehe pp. 403 ff. dieses Bandes dieser Berichte), so dass im Verlaufe der letztverflossenen Saison nur zwei solcher Sitzungen abgehalten werden konnten. D. R.

weitesten Fachkreiten Interesse zu erregen, zumal derselbe der prähistorischen Forschung auf dem Gebiete Ungarns neue Bahnen vorzeichnet. Die Controverse, welche im Lager der Prähistoriker Ungarns bestand und sich darin äusserte, dass der eine Teil die Möglichkeit der paläolithischen Funde auf dem Gebiete Ungarns direct in Zweifel zog, wogegen der andere Teil — unter Anderen Bischof *Ipolyi* und besonders Professor Josef *Hampel* — die Ansicht vertrat, dass die Rolle des Menschen in Ungarn ebenso alt wie auf anderen Gebieten des Continents ist, diese Controverse dürfte nun zu Gunsten der letzteren Ansicht entschieden sein. Vortragender betonte, dass die Frage des paläolithischen Zeitalters für *einen gegebenen Punkt einzig und allein durch den geologisch-paläonthologischen Situs* entschieden wird, weil es ja nicht ausgeschlossen werden kann, dass selbst in jenem primitiven Zeitalter eine gewisse Communication bestand, besonders aber im neolithischen, in dessen Anfangsperiode ja die paläolithischen Werkzeuge auch vorkommen mochten, daher eine Verschleppung auf Gebiete, wo paläolithische Cultur nicht bestand, ganz möglich ist. Hinsichtlich des Fundes, in der Höhle des Baráthegy im Liptauer Comitat, welcher seinerzeit so grosses Aufsehen erregte, den jedoch stets ein gewisses Dunkel umgab, machte Vortragender besonders auf den Umstand aufmerksam, dass das «Feuersteinbeil» eigentlich ein missratener neolithischer Nucleus ist, welcher überdies aus echtem «Flint» besteht, wie solcher bisher in Ungarn — laut *Krenner* u. A. — überhaupt noch nicht gefunden wurde.

2. Franz *Wittmann*: «*Ueber hochgespannte Ströme von grosser Frequenz*». Vortragender demonstrierte einen Teil derjenigen Versuche, welche der auf ungarischem Gebiete geborene amerikanische Electrotechniker *Tesla* mittels hochgespannter Ströme vollführte. Er zeigte die sich unter grossem Lärm vollziehende Entladung der bei diesen Versuchen entstehenden electrischen Funken und erläuterte die Rolle, welche die Körper unter Einwirkung hochgespannter Ströme spielen.

II*b*. Die **Fachsectionen (Fachconferenzen, Szakértekezletek) der k. u. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft** hielten im Laufe des Winters 1892/93 zwanglose Sitzungen, deren Protocolle wir im Folgenden, anschliessend an den diesbezüglichen Bericht auf pp. 316—345 des X. Bandes dieser Berichte wiedergeben:

A. Fachconferenz für Zoologie.

Den 1. December 1892:

1. Dr. Géza *Entz* berichtet unter dem Titel: «*Die Parasiten von Termes lucifugus Rossi*» über die Ergebnisse seiner bisherigen Studien.

Leidy war im Jahre 1877 der Erste, der die im Darme der Termiten lebenden, sehr eigentümlich organisirten Protozoen erwähnte, und aus der, bei Philadelphia vorkommenden *Termes flavipes* unter dem Namen *Trichonympha agilis*, *Pyrsonympha vertens* und *Dinonympha gracilis*, drei verschiedene Formen beschrieb. Zu diesen gesellen sich noch *Trichonympha Leidyi*

S. Kent (1885) aus tasmanischen Termiten, ferner *Joenia annectens*, welche *Grassi* in der sizilischen *Calloternes flavicollis* fand (1885) und endlich die von *Frenzel* in Cordoba (Argentinien) in einer nicht näher bestimmten Termite gefundene *Leidyonella cordubensis* (1890). Vortragender fand in den Arbeitern und Soldaten der einheimischen *Termes lucifugus*, welche er von *Louis Biró* bekam, sämmtliche bisher beschriebene Formen und demonstrirt dieselben sowohl in, bei starken Vergrösserungen aufgenommenen Zeichnungen, als auch lebend unter dem Mikroskope. Auf Grund seiner bisherigen Untersuchungen glaubt Vortragender nachweisen zu können, dass sämmtliche von einander so abweichenden Formen der Trichonymphiden wahrscheinlich in den Formen- und Entwickelungscyclus eines einzigen ausserordentlich variationsfähigen Protozoons gehören.

2. Dr. Eugen *Vángel* macht «*Die zoologische Station zu Rovigno*» bekannt und verbreitet sich auch über die Notwendigkeit der marinen zoologischen Stationen; es sind dies nach ihm jene Orte, in welchen vorzüglich wissenschaftliche Studien betrieben werden können. Eine derartige ungarische Station wäre entweder am Quarnero oder in Fiume oder an einem anderen Punkte zu errichten, da dies für die Entwickelung der Wissenschaft und den naturgeschichtlichen Unterricht von günstigem Einflusse wäre.

Dr. Géza *Entz* wendet sich gegen die Auffassung, welche sowohl im Auslande, wie auch in Ungarn immer mehr Platz gewinnt, dass die Zoologie hauptsächlich nur in Meeres-Stationen erfolgreich studiert werden könne; es würde hieraus folgern, dass all' Jene, welche nicht Gelegenheit hatten in den bequemen Laboratorien derartiger Stationen sich beschäftigen zu können, ihre Wissenschaft nicht fördern und keine so nützliche Arbeit vollbringeu können. Die Wissenschaft kann überall, auch auf dem Festlande gefördert werden, und Diejenigen, die in Ungarn, wenn auch mit bescheideren Mitteln, aber mit umsomehr Mühe arbeiten, können ebenfalls erfolgreiche Arbeiten vollbringen, da das erreichbare Resultat nicht von dem Orte, an welchem der Forscher arbeitet, abhängt. Uebrigens sei er ganz Anhänger der Idee, in Ungarn eine zoologische Station zu errichten.

Otto *Herman* pflichtet der Ansicht bei, an einem Punkte des ungarischen Littorales, so in Fiume eine derartige Station zu errichten, jedoch liegt uns das innere Territorium unseres Vaterlandes näher, dies muss uns vor Allem als Ort unserer Forschungen und Untersuchungen dienen. Nachdem nun im verflossenem Jahre von Seiten des Präsidiums der geographischen Gesellschaft ohnedies eine Action zur Erforschung des Balatonsees eingeleitet wurde, beantragt Redner:

die Annahme seiner Ansicht durch die Anwesenden, als Mitglieder der zoologischen Fachconferenz, an das Präsidium oder den Ausschuss der k. u. Naturw. Gesellschaft sei das Ansuchen zu richten, die Notwendigkeit einer marinen und einer lacustrischen Balaton-Station in Erwägung zu ziehen und falls sie diese als wichtigen Factor unserer wissenschaftlichen

Entwickelung erkennt, *die initiirenden Schritte zu tun, und eine Action zur Verwirklichung dieser zoologischen Stationen einzuleiten.*

Dr. Géza *Horváth* wünscht und anerkennt die Errichtung einer ungarischen zoologischen Station. Viel kleinere Nationen und Länder. so z. B. Böhmen haben in dieser Beziehung Ungarn schon überflügelt. Er will den Ort der Errichtung einer derartigen Anstalt nicht prädestiniren und sieht das neue Institut gerne sowohl an dem ungarischen Littorale, als auch an dem Balaton. Er schliesst sich dem Antrage *Herman's* an.

Die Anwesenden erheben den Antrag *Herman's* zum Beschluss.

3. Dr. Stefan *Rátz* macht den Endoparasiten *Taenia lineata* bekannt, welcher ein sehr seltener Schmarotzer des Hundes ist und von welchem, ausser in Island, wo er häufig ist *(Krabbe)*, nur in Göttingen einzelne Proglottiden ohne Kopf gefunden wurden, welche dann *Hamann* detaillirt beschrieb. Aus der Arbeit *Zschokke's* geht der Fundort der untersuchten Exemplare nicht hervor. Vortragender fand gelegentlich der Section eines Hundes in dessen Darm zwei Individuen dieser Art und studierte auf Grund tingierter Präparate und Schnittserien, besonders die Sexualorgane, welche in Vielem von den analogen Organen der übrigen im Hundedarm lebenden Tænien abweichen. Die Hauptunterschiede bestehen darin, dass die Geschlechtsöffnungen sich nicht am Rande der Proglottiden, sondern an der Oberfläche befinden und dass die weibliche Geschlechtsöffnung höher, als die des Cirrhusbeutels liegt; ausserdem weicht auch die Structur der Schalendrüsen und Eier ab und so scheint Tænia lineata gleichsam einen Uebergang zwischen den Genera Tænia und Bothriocephalus darzustellen.

Den 9. Februar 1893:

1. Dr. Géza *Horváth* hielt unter dem Titel: «*Wie viel Jahre dauert in Ungarn die Entwickelung der Maikäfer*» einen längeren Vortrag. (Erschienen im Organ der k. u. Naturw. Gesellschaft: «Természettud. Közlöny» 1893. pag. 184.)

1. Dr. Eugen *Vángel* conferirt über die *Süsswasserbryozoen.* Er stellt in populärer Form die Geschiechte ihrer Entdeckung und die Entwickelung unserer diesbezüglichen Kenntnisse dar, erwähnt die für Ungarn Bezug habenden Daten und legt jene Formen vor, welche er mit Subvention der Ung. Akademie der Wissenschaften im Jahre 1892 in Ungarn gesammelt hatte. Es sind dies 4 Gattungen, 5 Arten und 4 Varietäten, von denen für unser Vaterland folgende neu sind: *Cristatella mucedo Cuv., Fredericella sultana Blum., Palludicella Ehrenbergii v. Ben., Plumatella repens L. var. caespitosa Kraep.* — und *Plumatella repens L. var. Benedenii Allm.*

Den 9. März 1893:

1. Otto *Herman* legt den Bericht, der in Angelegenheit der zoologischen Stationen ausgesandten Commission vor, in welchem diese, die Wichtigkeit derartiger Institute betonend, den Ausschuss bittet, die nötigen Schritte bei dem Agricultur- und Unterrichtsministerium zur Errichtung einer derartigen Station in oder bei Fiume und an dem Plattensee, zu tun.

2. Rudolf *Francé* legt die Ergebnisse seiner neueren Untersuchungen über die Organisation der *Choanoflagellaten* vor. (Erschienen im Zoolog. Anzeiger. 1893. Nr. 411.)

3. Dr. Géza *Horváth* conferirt über die Notwendigkeit der Zusammenstellung der ungarischen Fauna und beantragt an den Ausschuss die Bitte der Herausgabe eines derartigen Werkes zu richten.

Den 13. April 1893:

1. Dr. Géza *Horváth* erörtert zur besseren Orientirung der Anwesenden den Zweck und das Programm des herauszugebenden ungarischen Faunacataloges, detaillirt das Arbeitsfeld der ausgesendeten Achter-Commission und teilt die Liste der Mitwirkenden mit.

2. Karl *Sajó* macht unter dem Titel »*Einige interessante ungarische Insectenarten*» seine Beobachtungen an dem Rebenschädling *Eumolpus Vitis* bekannt. Die Larve dieses Insectes lebt an den Wurzeln des Weinstockes und verursacht dadurch grossen Schaden, auch wenn es nicht massenhaft auftritt. Vortragender weiss auf Grund seiner Erfahrungen, welch' grosse Bedeutung in dieser Hinsicht diesem Insect zukommt, sowohl in gebundenen, als auch Flugsandstrichen, er beschreibt die Erkennungszeichen besonders an den Blättern, welche das Dasein von *Eumolpus* verraten. Er fand diese Form in allen besuchten Weingärten von Waitzen bis Gödöllö in ziemlicher Menge. Da *Eumolpus* im Sommer *oberirdisch* lebt, ist es zweckmässig, bei gleichzeitiger Benützung von Kohlensulfid gegen die Phylloxera, dies im Vorfrühling oder Spätherbste vorzunehmen. Seine Versuche beweisen, dass Kohlensulfid für diese Art ein radicales Mittel sei. Die mehrfache Erfahrung, dass die Anwendung von Kohlensulfid im Sommer nicht so wirkend ist, kann vielleicht auf das soeben Gesagte zurückgeführt werden.

Er erwähnt noch, dass *Eumolpus Vitis* und *obscurus*, welche jetzt identificirt werden, bestimmt zwei getrennte Arten darstellen; er fand letztere nie an den Weinreben, obwohl er von den nordöstlichen Karpathen bis zum Tieflande viele Hunderte von Exemplaren sammelte. Er weist an der Hand mehrerer Beispiele die Notwendigkeit nach, bei der Artensonderung die Lebensweise und die Zeit der Entwickelung zu berücksichtigen.

So sind z. B. die Gallenwespen *Cynips calycis* und *C. Caput-Medusae* auch auf ähnlicher Basis von einander getrennt. Auch *Cynegetis palustris* sollte nicht als Varietät von *C. impunctata* betrachtet werden, von der nicht nur ihr Habitus und Farbe, sondern sie auch darin abweicht, dass die in den Karpathen lebende *palustris*-Form immer rein zu finden ist. Er untersuchte in Ungvár ca. 500 Exemplare und bekam Material auch aus anderen Teilen der Karpathen und durch Vermittlung Alexander *Ormay's* auch von Hermannstadt, fand jedoch keine einzige *impunctata*-Form, dagegen waren unter Massen von kärnthnerischer *impunctata* keine einzige *palustris*-Form.

An dem Beispiele von *Entomoscelis Adomidis* und *sacra* weist er die

Unzulänglichkeit dessen nach, zwei Arten deshalb zusammenzuziehen, weil Uebergänge vorkommen und er weist mehrere Exemplare von Uebergangsdessin vor; diese zwei Arten werden durch das Vorkommen, die Nahrung und Zeit des Erscheinens streng von einander geschieden.

3. Dr. Stefan *Rátz* conferirt «*Ueber die in den Hunden lebenden Dochmien*». Nach *Johne* leben in den Hunden drei Dochmiusarten, u. z. *D. duodenalis*, *trigonocephalus* und *stenocephalus*. Die ersteren sind schon seit lange bekannt, die letztere Art beschrieb *Railliet* erst im Jahre 1884. Bezüglich des Vorkommens, des Aufenthaltsortes, der Schädlichkeit von Dochmius sind die Meinungen auch noch heute verschieden. Jene Behauptung *Railliet's*, nach welcher *D. duodenalis* in den Hunden vorkommt, ist falsch; keine vertrauenswürdige Beobachtung steht dieser Behauptung zur Seite und *Magnin's* diesbezügliche Wahrnehmung ist gewiss irrig. Ebenso unrichtig scheint die Behauptung *Dujardin's*, *Gürlt's* und *Sexret's* zu sein, nach welcher *D. trigonocephalus* im Herzen und den grossen Gefässen vorkommt, nachdem dieser Wurm seitdem in diesen Organen nicht mehr gefunden wurde; *Rátz* vermutet eine Verwechslung mit *Filavia immitis* oder *Strongylus vasorum*. Nach ihm leben in den Hunden nur *D. trigonocephalus* und *stenocephalus* in den Dünndärmen und nur vereinzelt findet sich ein verirrtes Exemplar in dem Magen.

In Ungarn kamen in den Meuten in den letzten Jahren zahlreiche durch Dochmius verursachte tötliche Darmblutungen und Entzündungen vor.

Den 11. Mai 1893:

1. Dr. Eugen *Daday* legt seine «*Weitere Daten zur Kenntniss der Ostracodenfauna Budapest's*» betitelte Abhandlung vor, in welcher er erwähnt, in der zoologischen Sammlung des ungarischen National-Museums gelegentlich der Ordnung der *Cirripedien*-Sammlung einige *Cyprois dispar (Chyz.)* Exemplare gefunden zu haben, welche S. J. *Petényi* im Jahre 1854 oder 1855 sammelte, wodurch constatirt wird, dass nicht Zs. E. *Madarász*, sondern *Petényi* der erste Sammler dieser interessanten Art war. Ferner demonstrirte er die im Winter gesammelte *Darwinula Stewensonii Brdy* aus dem Budapester Stadtwäldchenteiche, mit welcher sich die Specieszahl der Budapester Ostracoden von 23 auf 24, die der Gattungen von 8 auf 9 steigert.

Koloman *Kertész* bemerkt, dass er während seiner mehrjährigen Studien in den Besitz mehrerer Daten kam, welche in der Arbeit des V. gänzlich fehlen. So fand er im Mai d. J. in dem Sumpfe bei den Alt-Ofner Ziegeleien *Cypris fuscata Jur.*, auf welche die Diagnose Vávras nicht ganz passt und einer Ergänzung bedarf. *Cypris virens Jur.*, welche Vortragender nicht fand, ist sowohl in dem Altofner Amphitheater, als auch in Lachen des Rákos gemein. Ebenso *Cypris reticulata Zaddach*, *C. clavata Baird* und *Erpetocypris strigata O. F. Müller*, von welchen *Daday* nur einige Exemplare sah.

3. Ludwig *Biró* conferirt über die Dipterengattung *Oscinis frit.*,

deren Speciesname aus Schweden stammt; diese Art tritt zwar selten, aber dann in grossen Mengen auf und vernichtet besonders die Herbstsaat und den Frühlingsweizen und Korn. Die Frühjahrsgeneration lebt in den Stengeln der jungen Saat, die Sommer- und Spätsommergeneration in den Aehren, respective Körnern des Getreides. Vortragender demonstrirt hierauf einige interessante Coleopteren-Metamorphosen — unter anderem die gesammte von *Ceruchus tarandus*, welche bisher unbekannt war — seinen Vortrag mit Darzeigung zahlreicher Präparate illustrirend.

B. Fachconferenz für Botanik.

Den 12. October 1892:

1. Koloman *Czakó* hielt unter dem Titel: «*Der Formenkreis des Hieracium ramosum W. K.*» einen Vortrag, in welchem er ausführte, dass diese Pflanze in der Gestalt, wie sie *Waldstein* und *Kitaibel* zeichneten, ziemlich selten vorkommt; viel verbreiteter sind die Formen grösserer oder minderer Differirung. Die Pflanze von W. u. K. erinnert lebhaft an die vielverzweigten und vielblätterigen Formen des *H. vulgatum* Fr. Einige Formen wären als Varietäten des *H. tridentatum* zu betrachten. Vortr. liefert sodann eine genaue Beschreibung der unter dem Namen *H. ramosum* von *Kitaibel* beschriebenen Form. In zwei Richtungen, und zwar gegen *H. vulgatum* und *H. tridentatum*, beobachtete er Abweichungen der beschriebenen Form, welche mit jenen durch Uebergangsformen verbunden werden. Er demonstrirt hierauf deren zahlreiche Abstufungen, will aber von der besonderen Benennung der Zwischenformen absehen, und zählt nur deren charakteristische Eigentümlichkeiten auf.

Vincenz *Borbás* bemerkt hierauf, dass er diese Pflanze aus mehreren Gegenden des ungarischen Oberlandes, von der Bélaer Höhle angefangen bis gen Lucski, gar wohl kenne. Er giebt zu, dass so sehr verzweigte Exemplare, wie sie *Kitaibel* zeichnete, zu den Seltenheiten gehören; das schönste sah er in dem *Scherffel*'schen Garten zu Tátrafüred, welches ein Meisterstück der Ramification bildete. Viel verbreiteter sind im Freien Exemplare mit kürzeren und weniger dichten Zweigen. Diese Pflanze pflegt mit anderen nahe verwandten *H.*-Arten zusammen zu gedeihen, von welchen deren weiss-schimmernde Färbung sie schon von Ferne unterscheidet. Die mittlere Höhe ihres Vorkommens könne auf 1000 m. angesetzt werden (Tátrafüred; Tátra-Széplak, Csorbaer-See), doch nähert sie sich auch der Höhe von 2000 m, z. B. unter dem Gipfel des Gyömbér, wo es ohne verwandte Arten wächst, indem die nahe stehende *H. vulgatum* und *H. silvaticum* nicht so hoch hinaufdringen. An solchen Orten ist *H. ramosum* in typischer Form anzutreffen, doch ist selbiges nicht sehr verzweigt. Da zwischen denselben die systematische Verwandtschaft nur gering ist, kann der Pollen des einen auf dem Wege des Windes oder durch Insecten leicht auf das andere gelangen, und so kann die wechselseitige Befruchtung der verwandten Arten leicht bewerkstelligt werden. Da jedoch diese *Hieracien* keine beträchtlichen Verschiedenheiten aufweisen, können auch deren

Hybride weder von einander, noch auch von den Eltern sehr abweichen, sondern neigen sowohl dem *H. vulgatum* als auch dem *H. murorum* zu. Bei der Steinbrücke über den Tarpatak auf dem Touristenwege wächst es mit *H. tridentatum* zusammen, doch bezweifelt Vortr., dass es mit dieser fern stehenden Art hybridisire. Er glaubt jedoch, dass es eine autochthone ungarische Pflanze sei, und zwar eine parallel blattstengelige Form des *H. bifidum*.

Johann *Wagner* fand die in Rede stehende Pflanze im Turóczer Comitate.

2. Hierauf referirt Dr. Árpád *Dégen* über «*Wettstein's Beiträge zur Flora von Albanien.*»

Ref. bemerkt mit Nachdruck, dass dieses Werk nicht nur als Vorbild einer floristischen Publication dienen kann, sondern dass es durch die kritische Bearbeitung einzelner Arten und Gattungen ein unentbehrliches Hilfsmittel für jeden Botaniker geworden ist, der sich mit der südosteuropäischen Flora befassen will. Ref. legt zum Schluss einige der neuen Arten der Sectionssitzung zur Ansicht vor; er bemerkt bei *Potentilla Dörfleri* Wettst., dass sie der Originalbeschreibung nach wohl auch mit *P. holosericea* Griseb. Spicil. p. 99 verwandt sein müsse, da Ref. der Behauptung Prof. *Hausknecht's* (cfr. *Zimmeter*, Beitr. z. Kenntn. d. Gen. *Pot.* 1889. p. 14), dass *Potentilla holosericea* Griseb. nach eingesehenen Originalexemplaren mit *P. Detomasii* Jen. indentisch sei, aus zwei Gründen nicht beipflichten kann, erstens nämlich passt die Stelle «petalis *albis* (sinuatis flavescentibus) calycem subaequantibus» in *Grisebach's* Spicil. nicht auf *P. Detomasii*, sondern eher auf eine den «*Leucanthen*» angehörige Art, zweitens besitzt Ref. einen Brief *Grisebach's* an *Janka* aus dem Jahre 1872, in welchem er sich über die damals neu entdeckte *F. Haynaldiana* Jka folgendermaassen äusserte: «præter speciosa *Janka* in schedula collata, affinis quoque est *P. holosericeae* Griseb., distincta serraturis majoribus, pube, stipulis et calycis foliolis exterioribus.» Also noch im Jahre 1872 hielt er sie zu den «*Leucanthen*» gehörig. Herr *Hans Siegfried*, der ebenfalls *Grisebach*'sche Originalia im Herb. Boiss. sah, hält *P. holosericeae* Griseb. in einem an Ref. gerichteten Brief für eine von *P. Detomasii* Jen. absolut gut getrennte Art, der sie aber immerhin anzureihen wäre, da sie seiner Ansicht nach als gelbblühend der Gruppe der «*Rectae*» angehörend sei. Dass übrigens *Grisebach* zur Zeit, als er sein Spicilegium schrieb, die echte *P. Detomasii* nicht kannte, ist ebenfalls aus dem erwähnten Briefe ersichtlich, wo es heisst «*P. Detomasii non* Spicil. = *P. calabra* sec. specim. Huet de Pad.» (Wohl auch nicht richtig.) «*P. Detomasii* Spicil. est species valde diversa, affinis *P. hirtae* L.»

Auf die p. 60 sub linea gemachte Bemerkung *Wettstein's* erwidert Ref., dass auf dem montenegrinischen Berge Kom nach den bisher von dort gesehenen Exemplaren (Baldacci exs.) nicht *Asperula Dörfleri* Wettst., sondern nur *A. pilosa (Beck)* vorkomme.

Nachdem Ref. die von *Wettstein* in den Bereich seiner Untersuchungen gezogenen, der ungarischen Flora angehörigen Arten angeführt, wünscht er Herrn *Dörfler* zu seiner für das nächste Jahr projectirten weiten Reise nach Albanien einen ebenso glänzenden Erfolg, und wünscht, dass der Autor seinen neuen Arten, der neu ernannte Prager Universitätsprofessor der botanischen Literatur, noch recht viele so wertvolle Bereicherungen zuführen möge, als es diese «Beiträge» sind.

Vincenz *Borbás* meint im Gegensatze, dass die Flora des Pontusgebietes, und zwar die lebende Flora, auf dem Gebiete Ungarns nicht wohl zu suchen sei. Das im Nordosten Kleinasiens gelegene Pontusgebiet hat eine ganz andere Flora, als unser Vaterland. Was *Kerner* in Ungarn als Pontusflora bezeichnet, das würde am allerrichtigsten mit dem Namen *ungarisches Florengebiet* genannt werden. Er bemerkt hierauf mit Bezug auf die im Laufe des Berichtes beschriebenen Pflanzen, dass, wenn die erwähnte Nelke wirklich *Dianthus nitidus* Griseb. (non W. et K.) sei, dann hätte er im Jahre 1889 dieselbe schon *D. sursum scaber* genannt; *D. Serbicus* Wettst. hingegen wäre schon früher in «*Baenitz:* Herbarium europaeum» erschienen unter dem Namen *D. Serbicus Pancsics*; er erinnert sich jedoch aus seinen früheren Beobachtungen, dass auch *D. brevifolius* Friv. dieselbe Pflanze sei.

Dégen antwortet auf diese Bemerkungen, dass er wohl Kenntniss davon habe, dass *Borbás* in den «Természetrajzi Füzetek (1889. p. 91) über *D. nitidus* Griseb. geschrieben habe, doch ziehe er in Zweifel, dass *Borbás'* Pflanze identisch sei mit *D. scandicus*. weil dieselbe zwei Brakteen und den dreinervigen Blättern zu Folge dem *D. myrtinervius* Griseb. näher stehe, als dem *D. nitidus*. Zu *D. Serbicus* bemerkt er, dass *Wettstein* trotzdem das Verdienst habe, die Subspecies unterschieden und beschrieben zu haben und deswegen glaube er, das Homonym im Kataloge *Pancsics'* als «nomen nudum» eliminiren zu können. Zur Identificirnng des früheren *D. brevifolius* mit *D. Serbicus* fügt er hinzu, dass auf Grund zahlreicher untersuchter Originalexemplare der *D. brevifolius* Friv. zu der Subspecies *D. Smithii* Wettst. gehöre und nicht zu *D. lilacinus* B. H., wie es *Wettstein* berichte.

3. Vincenz *Borbás* gibt in dem Vortrage über «*Zwillingsblätter*» einen kurzen Ueberblick über die Zwillingsgebilde der Pflanzen, und bespricht hauptsächlich die Zwillingsblätter, welche auf Grund der vorgelegten Exemplare als aus dem Verschmelzen zweier Blätter entstandene Gebilde zu betrachten seien. Das Verschmelzen zweier Blätter wird bewiesen dadurch, dass 1. Blätter verschiedener Höhe auch verwachsen (wie *Ficus, Convallaria, latifolia*), 2. dass die Stiele der Zwillingsblätter, oder sind dieselben stiellos, die Basis doppelt so breit sind, als der normalen Blätter; der Blattstiel oder die Blattbasis umfassen besser den Stengel und es entstehen ganz oder halb stammumfassende Blätter; im Stiele des Zwillingsblattes erhebt sich der Mittelnerv oft vielmehr, und es entsteht den zwei Blättern entsprechend eine Rinne (Weide); 3. die Zwillingsblätter sind oft beinahe doppelt so

gross, als die normalen, pflegen sich mit dem Rande oder der grösseren Hälfte zu decken, wie das zweischichtige Blatt (Meerrettig). Das Zusammenwachsen aus zwei oder mehreren Blättern beweist auch jene Erscheinung, dass das Zwillingsblatt durch 4. Polyphilie (*Asclepias. Lamium, Nepeta, Mentha*) oder 5. durch Pleophilie (*Petentilla*, Klee) entsteht. Ferner entstehen auch Zwillingsgebilde aus verschiedenen Blatttheilen, z. B. aus Blatt und Nebenblatt (*Viola, Rubia*). Er erwähnt als die Ursachen der Zwillingsbildung allzu feuchten Boden, die Keimpflanzen, die Frühlings- oder Spättriebe, die Schösslinge, oder die allzuüppig entwickelten Teile, unter welchen Voraussetzungen die Zwillingsblätter öfters vorkommen. Die Formen der Zwillingsblätter pflegen oft auch normale Blätter zu besitzen, wie *Bauhinia*, der Tulpenbaum, *Abies pectinata*, ja auf der Weide sind sogar wirkliche geschlitzte Blätter zu finden. Sodann zieht er die Parallele zwischen den eventuell auftretenden Zwillingsgestaltungen und den in der Natur auftretenden constanten Zwillingsformen, wie z. B. das zusammengewachsene Blatt der *Lonicera Caprifolium*, die Zwillingsblütenhülle des Schneeglöckchens, die Zwillingsfrucht der *Lonicera* und der Doldengewächse. Sodann unterbreitet er einen Vorschlag über die Nomenclatur und die Synonymie der Zwillingsgebilde.

Vortr. bespricht hierauf eine in unserem Vaterlande neu eingewanderte Pflanze, die *Matricaria discoidea* DC. (*Santoline suaveolens* Pursh), welche er im Juli 1880 bei Anina und Oravicza fand, sowie auch das *Galium Anglicum* aus dem trockenen Waldboden bei Kéthely im Comitate Somogy, während ihre Schwesterform ebenfalls auf trockenem Waldboden bei Szombathely gedeiht, zuletzt das eine röhrenförmige Blumenkrone aufweisende *Hieracium subsinuatum* in Exemplaren vom Csorbaer See und die Dichotomie der Blätter von *Valeriana officinalis*.

4. Ludwig *Simonkai* bespricht die Studie von Karl *Flatt de Alföld* «*Ueber die Heimat des serbischen Dorns*» und weist das von *Flatt* eingesandte californische *Xanthium spinosum*, sowie auch die auf diesen Gegenstand bezüglichen Sammlungen vor, welche *Flatt* von *Spegazzini* aus La Plata erhielt.

Den serbischen Dorn (*Xanthium spinosum*) fand in der Mitte des 1680er Jahres in Europa zu allererst *Tournefort* auf einer Reise in Portugal. In der Literatur erscheint er im Jahre 1689 unter dem Namen *Xanthium spinosum Lusitanicum* Tournf. *Linné* erwähnt in der ersten Ausgabe seiner Species Portugal als Heimat desselben, in der zweiten wird auch von Montpellier berichtet, in der *Willdenow*'schen Ausgabe (1805) wird als dessen Heimat auch Hispania, Gallia australis und Italia erwähnt. Die Synopsis *Persoon's* bezeichnet im Allgemeinen Süd-Europa. Erwähnenswert ist, dass weder in *Habizl's* «Fizicseskoje opiszanje Tauricseskoi oblasti», aus dem vorigen Jahrhundert, noch auch in dem klassischen Werke M. *Biebersteins* aus den Jahren 1808—1819 «Flora taurico-caucasica», über dieselbe nicht berichtet wird, ein Zeichen, dass diese damals noch nicht vor-

gefunden wurde. Es ist daher überraschend, dass im Jahre 1860 *Siegfried Reissig* mit der Theorie hervortrat, dass die Urheimat des *Xanthium sp.* Süd-Russland sei, und zwar insbesondere die Steppenregion Tauriens. Zu dieser Theorie bekennen sich Prof. *Egon Ihne* in seiner 1880 und *Fedor Köppen* in seiner 1881 erschienenen Arbeit. Ihrer Meinung entgegen nennt *Bentham* 1873 Chili, *Ascherson* 1875 Süd-Amerika, *Asa Gray* 1879 das tropische Amerika die Heimat. Diese sich widersprechenden Meinungen und Ansichten eiferten *Flatt* an, sich mit den hervorragenden Botanikern Amerikas in Verbindung zu setzen. Als Resultat seiner Correspondenz behauptet er mit Bestimmtheit, dass die Urheimat des *X. spinosum* das subtropische Süd-Amerika sei. Als Beweis hierfür führt er an, dass diese Pflanze in Argentinien und Uruguay nicht nur gewöhnlich sei, sondern auch mehrere Varietäten zähle, und dass selbe mit mehreren einheimischen südamerikanischen Pflanzen die Pampa's bedecke. Als Beweis für ihre speciell südamerikanische Abstammung diene weiter, dass tatsächlich *Ameghino Florentin* sowohl als auch C. *Spegazzini* die Früchte des *X. spinosum* in der Tertiärformation der Pampa's in der Pliocänschicht fanden, und zwar zu wiederholten Malen. Die literarischen Daten, von *Tournefort* und *Linné* angefangen bis *Persoon* und M. *Bieberstein*, beweisen eher auch deren südamerikanische Abstammung als die taurische.

Sodann weist Ludw. *Simonkai* die *Senecio hieracifolius* L. (*Erechtites hieracifolia* Rafin.) vor, welche amerikanischen Ursprungs ist und sich in unserer Flora jetzt verbreitet, deutet dann darauf hin, dass diese Pflanzenart als freiwilliges Element der europäischen Flora zuerst von *Vukotinovics* im Jahre 1876 in der Umgegend von Zágráb (Agram) beobachtet wurde. Seit dieser Zeit verbreitet sie sich bis zum Hanság (*Kornhuber* und *Heimerl*, Oestr. B. Zeitschr. 1885. p. 297), bis Wien (*Müllner*, Z. B. G. 1888. p. 29) und heut zu Tage bis Budapest. *Simonkai* sammelte diesen neuen Einwanderer der Budapester Flora am 2. Oct. 1889 in den Waldschlägen und Rainen des Johannisberges gegen Budakesz hin.

Vincenz *Borbás* bemerkt, dass *X. spinosum* nur zufällig in dem Werke *Bieberstein's* nicht angeführt wird, weil dieselbe auf der Krim damals noch nicht vorgefunden wurde, doch berichtet man aus dem vorigen Jahrhundert über drei Standorte in Galizien, Ungarn und der Gegend von Triest. Gegen deren Ursprung aus der Krim durch das Werk *Bieberstein's* Beweise zu liefern, wäre überflüssig, weil über deren hiesige Ansiedelung gewiss berichtet worden sei. *Borbás* habe diese Frage viel früher (siehe Protokoll 1891 des Term. tud. Közlöny und diese Berichte Band X. p. 310.) weitläufig besprochen und eben der grosse Umfang seiner Arbeit habe deren Erscheinung verzögert, er wundert sich daher, dass *Flatt* von derselben keine Notiz nahm. Der zweite Teil des Berichtes bringe wertvolle Beweise zur Constatirung der südamerikanischen Heimat des *X. spinosum*, doch dienen diese auch nur zur Unterstützung seiner Ansichten, welche er, auf natürliche Gründe basirend, in der Fachsitzung der Gesellschaft im October 1891 l. c. bewies.

Vergl. auch die Arbeit des genannten Verfasser's unter den Ausgaben der Ung. Akademie d. W. p. 475. dieses Bandes dieser Berichte.

Die *Erechtites* sehen die Wiener ebenfalls als *Senecio* an, welche *Kerner* in der Fl. exsicc. austro-hungarica als *Senecio sonchoides* edirte. Nach Zágráb (Agram) fand man selbe in Kőszeg (Güns) und an den Grenzen des Comitates Sopron (Ödenburg). *Borbás* sah sie seit der Zeit auf dem Serpentin von Gyepüfüzes und sie verbreitet sich in den westlichen Comitaten des Landes. *Czakó* sah selbe bei Mura-Keresztur und Keszthely, *Piers* sandte sie von Tátika.

Den 14. December 1892:

1. Alexander *Pavlicsek* erörtert «*Die Bestimmung der Mischungsbestandteile des Weizen- und Roggenmehls*» nach dem Verfahren von *Benecke* und *Kleeberg* betreffs der Prüfung der Mehle. Er legt dann einen von ihm construirten Apparat vor, mit welchem er nach der Methode *Benecke's* die Bestandteile der Mehlmischung der Farbe des Proteïns gemäss bestimmt und weist darauf hin, dass der Apparat auch zu der quantitativen Analyse benützt werden könne.

2. Ludwig *Thaisz* trägt unter dem Titel «*Demonstrationen aus der Sommerflora Dalmatiens*» vor, dass er im August d. J. drei Wochen an den Gestaden des adriatischen Meeres gereist sei, die Flora des dalmatischen Küstenlandes und der Inseln studirt und im Ganzen 150 Arten gesammelt habe, welche er der Section vorlegt.

3. Rndolf *Francé* entwickelt in seinem Vortrage «*Studien zur Systematik der Chlamydomonadineae*», dass unter den 17 Genera, welche bisher in der Familie der *Chlamydomonadineae* angenommen wurden, nur fünf beibehalten werden können; ein Genus, *Pithiscus*, ist zu streichen und mit *Carteria* zu vereinigen; drei Genera, wie *Polytoma*, *Hymenomonas* und *Spondylomorum*, sind in anderen Flagellaten-Gruppen unterzubringen. *Polyblepharides* und noch einige verwandte Formen bilden eine neue Familie, die *Polyblepharideae*. Die folgenden fünf Genera gehören nur in die Familie der *Chlamydomonadineae: Chlamydomonas*, *Sphaerella*, *Chlorogonium*, *Corbiera* und *Carteria*. Zur Familie der *Polyblepharideae* gehören *Polyblepharides*, *Pyramimonas* und *Chloraster*. Die *Chlamydomonadineae* können in Hinsicht auf ihre Verwandtschaftsverhältnisse in zwei Gruppen geteilt werden, in die erste Gruppe gehören *Chlamydomonas*, *Sphaerella*, *Corbiera* und *Carteria*, in die zweite *Chlorogonium*; *Chlorangium* und *Physocytium* wären das verbindende Glied zwischen *Chlamydomonadineae* und *Tetrasporeae*. Die *Chlamydomonadineae* hätten sich aus den *Tetrasporeae* entwickelt und führen einerseits zu den *Volvocineae*, anderseits zu den *Conjugateae*.

4. Moriz *Staub* referirte über «*Einige in den diluvialen Ablagerungen vorkommende Pflanzen*». Unter den in den Gánoczer Kalktuff eingeschlossenen Algen habe er auch die mit denselben in mutuellem Verhältnisse stehende *Diatomeae*, *Synedra Ulna* vorgefunden. Nachher erörtert er die

Ergebnisse der Forschungen, welche in den Torfmooren von Schleswig-Holstein und Brandenburg durchgeführt wurden.

Der Schriftführer der Section unterbreitete einen Antrag von Vincenz *Borbás*, demzufolge jeder, der in der Umgebung der Haupt- und Residenzstadt oder irgendwo anders fremdländische Samen ausstreut: dies der Section oder einer wissenschaftlichen Zeitschrift zu melden habe.

Den 4. Januar 1893:

1. Karl *Schilberszky* spricht über «*Künstlich hervorgerufene extrafasciculäre Gefässbündel der dicotyledonen Pflanzen*». V. schildert kurz die Geschichte der Teratologie, hervorhebend die Perioden der Entwickelung. Nach seiner Meinung wird die Teratologie nur dann einen wahren wissenschaftlichen Wert haben, wenn man neben den jetzigen teratologischen Disciplinen auch die experimentelle Teratologie in Betracht zieht. Zur Demonstrirung dessen trägt er vor, dass es ihm gelungen ist, extrafasciculäre Gefässbündel künstlich hervorzurufen in den Stengeln dicotyler Pflanzen, speciell der *Phaseolus*-Arten. Solche Gefässbündel kommen auch in normalen Zuständen bei *Phaseolus Caracalla* vor. Aus diesem abweichenden Bau des Stengels folgert er nach seinen Versuchen, dass für diese Anomalie in den Arten von *Phaseolus* eine gewisse individuelle Neigung vorauszusetzen sei, welche bei normalen Verhältnissen zwar nicht zur Geltung kommt, aber doch bei verwandten Pflanzen mit Hilfe künstlicher Eingriffe zu bewirken ist.

2. Hugo *Szterényi* berichtet «*Ueber die Namen der Bäume und Sträucher*», welche auf den öffentlichen Plätzen Budapest's angepflanzt sind, und die durch an dieselben anzubringenden Vignetten bekannt gemacht werden sollen.

3. Vincenz *Borbás* und Karl *Schilberszky* unterbreiten ihren Bericht «*Ueber das Erhalten der Nymphaea thermalis DC. in Budapest*», deren Existenz in dem Teich des Lukas-Bades wegen Regulirung der Strasse in Gefahr ist.

4. Alexander *Mágócsy-Dietz* referirt über die Arbeit von Friedrich *Hazslinszky*: «*Die vaterländischen Perenosporeen*», laut welcher in Ungarn sechs Genera der *Peronosporeen* vorkommen, und zwar *Cystopus* mit 1, *Phytophthora* mit 1, *Plasmopara* mit 4 und *Peronospora* mit 27 Arten.

Den 8. Februar 1893:

1. Julius *Istvánffi* stellt den aus der Leydener Universitäts-Bibliothek entliehenen *Clusius-Codex* zur Besichtigung. Diese unvergleichlich schöne Aquarell-Sammlung, welche zu Ende des XVI. Jahrhunderts (1573—1588) verfertigt wurde, enthält die Bilder der im südöstlichen Teile Ungarns gesammelten Pilze und ist die erste Quelle der wissenschaftlichen Pilzkunde. Auf den 87 Folioblättern sind 222 Pilzbilder enthalten; das 87. ist in Oel gemalt und gehört nicht zu den *Clusius*'schen. Das Werk von *Clusius* «Fungorum in Pannonia observatorum brevis historia» (Antwerpen 1601) stützt sich auf diese Bilder, doch konnte man viele Arten dieser Arbeit bis

heute nicht identificieren, da die der Arbeit zugefügten Holzschnitte sehr primitiv sind. Vortragender hat nun die Aquarelle copirt und will dieselben studiren, da sich noch kein Fachmann damit beschäftigt hat, weil es bis jetzt hiess, dass die Bilder verloren gegangen seien. Vortragender hofft durch seine Studien die noch zweifelhaften Arten von *Clusius* ausfindig zu machen.

2. Ludwig *Fialovsky* behandelt «*die Pflanzennamen, welche in Andreas Beythe's Werk, Fives Konuv (Füves Könyv, Pflanzenbuch) vorkommen*»; das Werk erschien im Jahre 1595 in Német-Ujvár. *Andreas Beythe* war der Sohn des *Stephan Beythe*, der *Clusius'* Begleiter war (s. das vorhergehende Referat). Das Werk «Fives Konuv» ist von Wichtigkeit für die Bedeutung der ungarischen Pflanzennamen. Als Grundlage zu diesem Werk dienten die Werke des *Dioscorides* und *Matthiolus*, jedoch scheint er auch *Meliusz'* «Herbarium» öfters gebraucht zu haben.

3. Moritz *Staub* referirt über die zwei neuesten Arbeiten *Potonié's*, deren erstere sich mit dem *Paradocarpus carinatus* Nehring, deren zweite sich mit einer Art von bei einer fossilen Farne aufgefundenen Wasserspalten beschäftigt.

4. Vincenz *Borbás* teilt unter dem Titel «*Ein amerikanischer Wirt der europäischen Cuscuta*» mit, dass die in den Blatniczaer Tälern gesammelten und auf *Vicia Cracca* lebenden *Cuscuta Europaea* 2 mm lange Stiele haben, wohingegen *Linné* bei *C. europaea* stiellose Blüten anführt. Die auf den Kartoffeln parasitirende *C. Solani* Hol. ist auch nur so eine kurzstielige *C. europaea*, welche in Ungarn auch anderwärts häufig vorkommt. Die vaterländische *C. europaea* ist nicht abweichend von der *Linné*'schen; *Linné* hat wahrscheinlich die 2—4 mm. langen Blütenstiele übersehen. Die *C. Solani* ist also keine nach der Kartoffel eingewanderte Pflanze, sondern eine europäische *Cuscuta*, die die aus Amerika stammende Kartoffel angegriffen hat.

Den 8. März 1893:

1. Vincenz *Borbás* referirt über *Velenovsky's* «*Flora bulgarica*», besonders mit Rücksicht auf die Flora Ungarns, denn laut *Velenovsky's* Werk haben mehrere bis jetzt als einheimisch geltende Pflanzen entweder ihren Endemismus verloren oder es wurde derselbe zweifelhaft (z. B. *Senecio Carpathicus*, *Linum extraaxillare*, *Hieracium Kotschyanum* etc.) Dann giebt V. Aufklärung über die systematische Verwandtschaft oder geographische Verbreitung vieler unserer südöstlichen Pflanzen. Er hätte wohl viele kleinere systematische Bemerkungen machen können, doch statt deren führt er vierzig seltenere bulgarische Pflanzen auf, die von den Pflanzen der ungarischen Flora abweichen und deren grösserer Teil ein neues Supplement der Fl. bulgarica bildet.

Nach Árpád *Dégen's* Meinung ist *Velenovsky's* «*Flora bulgarica*» zwar ein Werk, welches die floristischen Kenntnisse eines grösseren Teiles der Balkan-Halbinsel bedeutend vervollständigt, doch ist in der Arbeit von V.

nicht die ganze Flora bulgarica zu suchen, sondern nur die Zusammenfassung der Sammlungen einiger bulgarische Botaniker. Umsonst suchen wir in demselben die geographische Begrenzung der behandelten Gebiete, und doch ist es wünschenswert, dass der Verfasser einer Landes-Flora sich streng an die politischen Grenzen des Landes hält. Noch ein grösserer Fehler ist, dass V. die bisher erschienenen Publicationen nicht gründlich verwertet hat. Es fehlen nämlich in seinem Werke 15 Genera und circa 142 Species, die schon vor dem Erscheinen seines Werkes aus Bulgarien gesammelt worden sind. Da fortwährend neuere Funde publicirt und ein grosser Teil des Landes noch in botanischer Hinsicht unbekannt ist, war die Herausgabe einer «Flora bulgarica» eine vorzeitige.

V. *Borbás* bemerkt hierauf, dass die von *Dégen* als fehlend betrachteten Arten in V.'s Werk unter anderen Namen enthalten sind, da V., auf kleinlichere Abweichungen nicht achtend, dieselben anderen Pflanzen zugeteilt hat.

2. Julius *Istvánffi* spricht «*Ueber das Meteorpapier*» und behandelt dessen Ursprung und die diesbezüglichen geschichtlichen Angaben. Hierauf zeigt er mehrere deutsche und ungarische Meteorpapier-Exemplare. Unter den deutschen ähnelt das bei Münster i. W. gesammelte einem feinen Hirschleder und wird von *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret gebildet, zwischen dessen feinem Geflecht noch 30 andere Algen-Arten vorkommen. Von den ungarischen Meteorpapieren zeigt er ein dunkelblaulich-grünliches von der Hohen Tátra (aus der Nähe des Csorbaer Sees), aus *Lyngbya turfosa* (Carm.) Cooke; weiterhin ein lichtgelblich-schmutzigweisses aus der Nähe von Budapest, welches durch die Fäden der *Cladophora fracta* (Vahl) Kützing e) *viadrina* Kütz. gebildet wird, endlich zeigt er ein zinnoberrotes ebenfalls aus der Umgebung von Budapest mit fructificirender *Sphaeroplea annulina*.

Staub, *Schilberszky*, *Pavlicsek*, *Borbás* und *Mágócsy-Dietz* würden statt Meteorpapier den Namen «Tiszapamuk» (Theiszwolle) anwenden, da dies den Gegenstand richtiger bezeichnet und in dem ungarischen Volke ihren Ursprung hat. Uebrigens ist der Name auch schon in der Literatur aufgeführt worden (*Renner* in Term. tud. Közlöny).

Istvánffi wollte auch diesen Namen gebrauchen, doch meint er, dass die zwei Namen nicht dieselbe Bedeutung haben.

3. Karl *Schilberszky* zeigt *eine vierzweigige Kornähre*, welche 1892 in Csitár (Com. Hont) gewachsen ist.

4. Alex. *Mágócsy-Dietz* spricht über die Arbeit «*Das gramen hungaricum*» von Karl *Flatt de Alföld*, in welcher er durch seine Untersuchungen beweist, dass das in *Bauhin's* Werk genannte gramen hungaricum die *Festuca elatior* ist.

5. Alex. *Mágócsy-Dietz* teilt weiterhin als Schriftführer mit, dass zur Sicherung des weiteren Gedeihens der *Nymphaea thermalis* in Budapest die nötigen Schritte getan wurden. Ferner erwähnt er, dass die in dem

Lukas-Bad-Teiche lebende *Nymphaea thermalis* nicht von *Kitaibel* stammt,* sondern dass nach Angabe von *Joh. Fricaldszky*, Director-Custos des National-Museums, dieser selbst dieselbe mit *Kotschy* aus Nagyvárad gebracht und sie auf ihren jetzigen Ort (circa 1846—1850) gepflanzt hat. *Kitaibel's* Pflanzen waren zu jener Zeit schon ausgestorben.

Den 12. April 1893:

1. Alex. *Mágócsy-Dietz*, der Schriftführer der Conferenz, legt die in Angelegenheit der Süsswasser-Stationen eingelaufenen Schriftstücke vor, welche laut Beschluss des Ausschusses der Gesellschaft übermittelt worden sind. Der Vorsitzende Professor *Jurányi* würdigt die Wichtigkeit der Beobachtungsstationen in botanischer Hinsicht und hebt hervor, dass auch in dieser Beziehung die genaue Kenntniss der heimatlichen Verhältnisse von grosser Bedeutung sei. Auf Grund dessen beantragt er, die Fachconferenz möge ihren Anschluss an die Beweguug der zoologischen Conferenz aussprechen, möge sich dem an das Ministerium zu richtenden Gesuche anschliessen mit dem Vorbehalte, dass anstatt des Ausdruckes «zoologisch», überall «zoologisch-botanisch» zu setzen sei, ferner möge die Conferenz in der eventuell zu bildenden Commission zur Bildung von Beobachtungsstationen um die Gewährung zweier Mitgliederstellen ersuchen im Interesse der Wahrung der botanischen Interessen.

Nachdem mehrere der anwesenden Mitglieder dem angeregten Gegenstande gegenüber ihre Meinung äusserten, wurde der Antrag des Conferenz-Präsidenten angenommen und zum Beschlusse erhoben.

2. Ludwig *Simonkai* «*Berichtigungen zur Flora Ungarns.*» III. Mitteilung.

Unter dem Titel: «*Eine Hieracium-Art aus der Tátra*» erörtert er die Frage, ob das *Hieracium glaucum*, oder aber welche zu der Gruppe der *Glaucineae* gehörigen *H.*-Arten in dem Berggebiete unserer Tátra vorkommen.

Indem er die literarischon Angaben vorzählt, constatirt er, dass in der Flora der Tátra sieben zu der Gruppe der *Glaucineae* gehörige *H.*-Arten mitgeteilt sind, und ausser diesen noch zwei, welche als Hybride ebenfalls dieser Gruppe beigefügt werden können. Die sieben *Glaucineae*-Arten sind die folgenden: 1. *Hieracium saxatile* Jacq., 2. *H. glaucum* All., 3. *H. glabrum* Kit., 4. *H. porrifolium* L., 5. *H. bupleuroides* Gmel., 6. *H. Tatrae* Gr., 7. *H. glaberrimum* Spr. — Die zwei Hybriden sind: *H. melananthum (bupleuroides × villosum)*. N. P. und *H. leiocephalum (bupleuroides × umbellatum)* Bartl.

Die Hybriden erwähnt Vortr. nur nebenbei, und anerkennt *H. melananthum*, am allerähnlichsten der *H. speciosum* als typisch für das Tátra-Gebirge, jedoch hegt er Zweifel hinsichtlich des *H. leiocephalum*, welches

* Siehe diese Berichte Band I. pp. 339—344. 1884.

Schneider in unserer Flora einrückte und empfiehlt die Klärung dieser Frage der Ambition der ungarischen Botaniker.

Vortr. detaillirt hierauf die als Arten erkannten in der Tátra vorkommenden sieben *H.*-Arten, und zwar demonstrirt und charakterisirt er das aus Oesterreich stammende *H. sexetanum*, das von Wenigen gekannte *H. saxatile* Jacq., welches *Fries* aus der Formenreihe des zweideutigen *H. saxatile* Jacq. als besondere Art ausgeschieden hat; hierauf geht er auf das die zweite Formenreihe des *H. saxatile* Jacq. in sich einschliessende *H. glaucum* All. über; legt vor und characterisirt ebenfalls das *H. porrifolium* L., *H. Wildenowii* Monn., *H. bupleuroides* Gmel., *H. Schenkii* Grisb. und das *H. Tatrae* Grisb.

Durch den Vergleich der literarischen Angaben kommt er zu dem Resultate, dass das in dem Verzeichnisse *Kitaibel's* ad memoriam angeführte *H. porrifolium* L. nichts anderes als *Wahlenberg's H. glaucum*, und das *Wahlenberg's H. saxatile* sowohl als auch *H. glaucum* nur das *H. Tatrae* Grisb. sei; dass das durch *Kitaibel* verspätet mitgeteilte, nun also prioritätsverlustige *H. glabrum* identisch wäre mit *H. Tatrae* Grisb.: ja sogar ist man gezwungen, das im Jahre 1852 aufgestellte *H. Tatrae* Grisb. laut dem Gesetze der Priorität *H. glaberrimum* Spreng. zu nennen, indem es vollkommen übereinstimmt mit dieser Art welche bereits im Jahre 1826 laut *Fries* Epicrisis p. 72 beschrieben wurde.

Die directe Beobachtung ermöglicht eben nur eine *Glaucineae* in unserer Tátra zu constatiren, das *H. glaberrimum*, welches dort endemisch ist. Die unter sieben Artennamen angeführten *Glaucineen* der Tátra-Gegend sind dahin zu berichtigen, dass sich diese nur auf eine Pflanzen-Art beziehen und zwar auf das *H. glaberrimum*, welches daselbst das Tiroler *H. Schenkii* und das in der Richtung von Baden gegen die See-Alpen zu als typisch auftretende *H. bupleuroides* Gm. ersetzt.

Stephan *Csapodi* erachtet es für wünschenswert, den Namen *H. Tatrae* beizubehalten, weil es Bezug auf eine heimische Localität habe und den Fundort gehörig characterisire.

Vincenz *Borbás* schliesst sich der Ansicht *Csapodi's* hinsichtlich der Beibehaltung des Namens *H. Talrae* Grisb. an, indem hierfür genügend sichere Gründe sprechen. Die Pflanze *Sprengel's* ist in Folge der kurzen und nicht in jeder Hinsicht passenden Beschreibung bis heutigen Tages zweifelhaft, andererseits wäre das Ausrufzeichen in den Werken der Botaniker nicht immer das signum autopsiae, sondern nicht selten eben nur ein Ausrufzeichen, ferner konnte *Fries* trotz seiner umfassenden Kenntnisse einen Irrtum begehen, wie es bei *H. Carpathicum* tatsächlich geschah. Das *H. Tatrae* ist in den nördlichen Kalksteingebirgen unseres Vaterlandes characteristisch und ziemlich gewöhnlich auftretend, sein nördlichster Standort wären die Bélaer Alpen, der südlichste der Tarkö-Berg in der Gemarkung der Ortschaft Szilvás nahe bei Eger (Erlau), wo er dasselbe während eines Ausfluges im Jahre 1868 in Gesellschaft *Vrabélyi's* sammelte.

Den ganzen Formenkreis des *H. Tatrae* kenne er aus eigenem Betrachten im Freien; ausser den an den einzelnen Exemplaren vorkommenden individuellen Eigenschaften konnte er nur die Verschiedenheit erkennen, dass bei einigen das *Calathium* kahl (*H. Tatrae* Grisb.), bei anderen flammiger wäre (var. *trichocalathium*). Bastardformen konnte er weder zwischen *H. villosum* und *Tatrae*, noch auch zwischen *umbellatum* und *Tatrae* erkennen, also im Allgemeinen in dem Verbreitungsbezirke des *H. Tatrae* nicht.

Simonkai blieb dabei, den Artnamen *H. glaberrimum* Spreng. beizubehalten, seinem wissenschaftlichen Werte und seiner Priorität gegenüber *H. Tatrae* zufolge.

3. Karl *Schilberszky* legt die Arbeit Béla *Páter's* vor: «*Ueber einige Unregelmässigkeiten des Blütenstandes der Gramineen*». Der Vortr. erwähnt mit Berufung auf die vorgelegte Arbeit die bis anher notirten und demonstrirten Fälle, und legte sodann drei Unregelmässigkeiten zeigende Maiskolben vor. Das Ende des einen verbreitet sich zu einem bandartigen Gebilde, das des andern verzweigt sich gabelförmig, der dritte ist ein vielfacher Kolben, indem aus einem Hauptkolben dreizehn Nebenkolben sich verzweigen. Er demonstrirt hierauf einen männlichen Blütenstand des Mais, an welchem Fruchtknoten ausgebildet sind, als auch mehrere sich verzweigende Gerstenähren.

Am Blütenstande der *Lolium perenne* weist er mehrere Unregelmässigkeiten nach. Ausser der unregelmässigen Situirung der Aehrchen ist die Verzweigung derselben sehr gewöhnlich, welche in verschiedenen Graden auftritt. Diese verzweigten *Lolium*-Aehrchen sind den Rispen der *Festuca elatior* sehr ähnlich. Aus diesen Angaben schliesst der Verfasser auf die Verwandtschaft des *Lolium* und *Festuca*. Zugleich beschreibt er auch die Wirkung des Standortes auf die Entwickelung des Blütenstandes der *Gramineen*, und stellt die Erblichkeit der Unregelmässigkeiten als sicher hin. Sodann demonstrirt er zwei sich verzweigende Rispen des *Phleum pratense*, deren Blütenstände entfernte Aehnlichkeit mit dem Blütenstand des *Setaria italica* aufweisen.

Zuletzt demonstrirt er ein *Lolium* mit massigen Aehren.

Vincenz *Borbás* auf die vorgetragenen Angaben reflectirend, erörtert, dass, indem die ein- und zweihäusigen Pflanzen aus den im Pflanzenreiche häufig auftretenden hermaphroditischen Blüten meistens durch Verkümmerung eines Geschlechtes entstehen, er den männlichen Blütenstand des Mais und der Kolben als homologe Gebilde ansehe, nur dass der Maiskolben sich kräftiger und zweiglos entwickele, ganz seiner Function angemessen. Wenn nun im männlichen Blütenstande Fruchtkörner auftreten, so ist die Verkümmerung eine umgekehrte, indem anstatt Staubgefässe sich Körner entwickeln. Der verzweigte Maiskolben hingegen ist ein Rückfall gegen den männlichen Blütenstand, oder aber die sonst verkümmerten Zweige entwickeln sich, jedoch bleiben die Zweige des Kolbens unansehnlich.

4. Rudolf *Francé* legt die Abhandlung Aladár *Richter's* vor über

«*Die anatomischen und systematischen Verhältnisse dreier streitiger Gattungen der tropischen Flora: Cudrania Trecul, Plecospermum Trecul und Cardiogyne Bureau*», in welcher Verfasser zu folgendem Resultate gelangt:

a) Bei den Hauptvertretern der drei Genera, von welchen die Determinirung der Gattungen entnommen ist, ist die Verschiedenheit der morphologischen, als auch anatomischen Kennzeichen nur eine geringe und problematische, welche keineswegs die Verschiedenheit der Gattungen, höchstens die der Art begründen könnten.

b) Auf Grund dessen wäre zu acceptiren und als verificirt zu betrachten die von *Bentham* und *Hooker* aufgestellte und von *Durand* adoptirte Ansicht, vermöge welcher *Cardiogyne* dem *Plecospermum* angeschlossen zu den *Moreae*, die *Cudrania* hingegen bei der *Artocarpeae* verbleiben, indem in Betracht gezogen werden muss, dass die Familien der *Moreae* und *Artocarpeae* im Bereiche der *Urticaceae* denselben anatomischen Character aufweisen.

5. Alexander *Mágócsy-Dietz* legt das Werk J. *Lubbock's*: «*A contribution to our knowledge of seedlings*» vor und referirt darüber in kurzen Umrissen. Das Werk hatte der berühmte Forscher unserer Gesellschaft übersendet als Anerkennung für die Aufmerksamkeit, die ihm durch die Uebersetzung zweier seiner Werke für das Editionsunternehmen der Kgl. Ungar. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Teil wurde.

6. Zuletzt erwähnte Vincenz *Borbás* als saisonmässige Bemerkung, dass *Ascherson* auf der Basis der Heterostylie zwei Subspecies der *Veronica verna* unterscheidet und zwar ausser der typischen kleinfrüchtigen brachystylen Art noch *V. campestris* Schmahl., welche stärkere Blätter, eine grössere Frucht, einen längeren Griffel besitzt und vielsamig ist. Im Vaterlande *Linné's* wachsen beide, in unserer Heimat z. B. neben Nagy-Bátony treten dieselben vermischt auf. Er fügt noch hinzu, dass *V. Velenovskyi* Uechtr. auf den Békásmegyerer Bergen (bei Budapest), *V. Neilreichii* Celak. bei Ipoly-Litke anzutreffen sei; die letztere sei eine Variation der *V. Anagallis*, kann aber weder mit *V. Kovatsii*, noch mit *V. Beccabunga* in Uebereinstimmung gebracht werden.

Den 10. Mai 1893:

1. Moritz *Staub* hielt einen Vortrag unter dem Titel: «*Eine Skizze der prähistorischen Flora Ungarns*», in welchem er alle jene Pflanzenfunde vorzählt und bespricht, welche in den diluvialen Ablagerungen und prähistorischen Fundorten unserer Heimat gemacht wurden. Solche sind die Pflanzenabdrücke, welche im Süsswasserthone bei Pásztó (Comitat Heves) vorkommen; aus den Kalktuffablagerungen in mehreren Gegenden Ungarns beschreibt er die Flora in den Gánóczer Ablagerungen auf Grund eigener Studien. Indem er in genügender Anzahl auf Pflanzen stiess, vergleicht er dieselben mit den aus den schwedischen Kalktuffablagerungen stammenden. Mit Ausschluss der arktischen Pflanzen kommen in den Gánóczer sowohl, als auch in den anderen Zipser Ablagerungen dieselben Pflanzen wie in

Schweden vor, ja sogar auch Reste der Buche und der *Pinus Picea*, welche in den schwedischen Ablagerungen fehlen. Auf Grund seiner Studien meint er, dass die Flora nach Ungarn unter gleichen Umständen und gleicher Reihenfolge eingewandert sei, als nach Schweden, nur dass die Imigratio hier wahrscheinlich verhältnissmässig rascher geschah als dort. Indem die *Pinus Picea* auf die skandinavische Halbinsel weder von Westen noch von Südwesten aus gelangen konnte, und da es wahrscheinlich ist, dass dieser Baum aus Russland oder aus Sibirien stammt, ist es wohl kaum zu bezweifeln, dass derselbe in westlicher, nordwestlicher und nördlicher Richtung über unser Vaterland in Schweden eingewandert sei.

Aus den vaterländischen prähistorischen Lagerstätten kennen wir schon viele Pflanzen, welche Imre *Deininger* determinirte. Die bemerkenswertesten sind die aus der dem Steinzeitalter gehörigen Begräbnissstätte der Aggteleker Höhle und den unterirdischen Getreidespeichern von Lengyel stammenden Pflanzenreste. Es sind nämlich Samen der von den zu jener Zeit hier wohnenden Völkern angebauten Culturpflanzen und des sie begleitenden Unkrautes. *Deininger* verglich die hier vorgefundenen Culturpflanzen mit denen der schweizerischen Pfahlbauten und fand, dass die ungarischen in Form und Maass primitiver waren, demzufolge diese Völker ihre Cultur nicht durch Vermittelung der Mittelmeer-Anwohner erhielten, wie die westlichen Völker, sondern sie haben dieselbe direct erworben. Vortr. kann diese Meinung *Deininger's* ihrem ganzen Umfange nach nicht teilen, weil es kaum glaublich sei, dass diese Völker die culturfähigen Pflanzen in Ungarn bereits vorgefunden hätten, hingegen wäre anzunehmen, dass zu Ende der letzten Eisperiode das Uebermaass von Feuchtigkeit und Niederschlägen mehrere Völkergruppen gezwungen hätte, ihre in Nordeuropa innegehabten Wohnstätten zu verlassen, und dass diese mit primitiveren Werkzeugen und mit Samenkörnern viel geringerer Qualität nach solchen Gegenden kamen, wo sie eine viel ruhigere Existenz und einen grösseren Schutz gegen die Rauhheit des Klimas finden konnten.

2. Adolf *Fanta* (aus Székesfehérvár) hält unter dem Titel: «*Die Unregelmässigkeiten der Samenkapsel beim Gartenmohn*» einen Vortrag und legt interessante irregulär gebildete Mohnköpfe vor, welche sich wesentlich von den durch *Schilberszky* beschriebenen unterscheiden. Es sind zwar die demonstrirten Kapseln äusserlich vollkommen regelrecht gebildet, doch sind im Inneren mehr Staubfäden und Fruchtknotenbildungen nachzuweisen, welche in der Fortsetzung der Blütenachse auftreten.

3. Ferdinand *Filarszky* stellt unter dem Titel: «*Die Unregelmässigkeiten der Rosenblüte*» alle jene irregulären Gestaltungen zusammen, welche unter den Namen Petalisation, Virescentia, Antheridation, Verlaubung, Proliferatio und als Anthozusia bekannt sind, welch letztere er an der *Rosa Indica* demonstrirt.

Die demonstrirte Blüte gab Anlass zu einem interessanten Ideenanstausch, an welchem *Borbás*, *Schilberszky*, *Filarszky* und *Mágócsy-Dietz*

teilnahmen; Letzterer hat eine ähnliche Anthozusia an den nicht blühenden Schösslingen der Gattung *Philadelphia* beobachtet.

4. Rudolf *Francé* legt das Werk O. *Bütschli's*: «*Ueber den Bau der Bakterien und verwandter Organismen*» vor und macht dessen Inhalt bekannt.

5. Anton *Waissbecker's* (aus Kőszeg [Güns]) Aufsatz: «*Ueber einige interessante Veilchen*», wird durch Vincenz *Borbás* unterbreitet, welcher die violettfarbene Form (*V. Besseri* Rupr.), des *Viola alba* vorweist, dieselbe kurz characterisirend, dann die Hybridform der *V. mirabilis* und *V. silvestris* (*V. tristicha* Waissb. mit drei Reihen Behaarung), *V. dubia* Wierzb., *Viola Bernati* Greml., *V. subodorata* u. s. w., welche alle aus den Bergen nächst Kőszeg stammen.

6. Vincenz *Borbás* bespricht: «*Die neuere Literatur über die Gruppe der Gentiana Endotricha*, a) *in erster Reihe Wettstein's Studien betreffend*». (Separat-Abdruck der Oesterreichischen botanischen Zeitschrift. Jahrgang 1891/92.)

Vortragender hebt die guten Seiten der Abhandlung hervor, doch kann er keineswegs billigen, dass der Verfasser seinem eigenen Geständniss nach eine provisorische Nomenclatur gebraucht. Ueber die *G. chloraefolia* lesen wir mehrere widerstreitende Meinungen, ohne dass einer fester Raum gegeben würde. Er findet die vaterländische *G. pyramidalis* Kit. nicht angeführt, jedoch begegnen wir einer neuen, der *G. Carpathica* Wettst., obzwar *Kitaibel* bereits im Jahre 1814 eine andere *Gentiana Carpathica* benannte. In den analytischen Tabellen findet er nur die Herbstformen angeführt. Ueber *G. obtusifolia* bleiben wir in Ungewissheit; am Ende der Arbeit wird trotzdem eine ganze Anzahl Pflanzen zusammengezogen. Die geographische Verbreitung ist in den österreichischen Kronländern eine sehr gegliederte, nach Süden hin und gegen Norden wird die Gattung durch kaum eine Art repräsentirt, was daher stammt, dass W. einerseits die kroatische *G. anisodonta* irrtümlich in die *G. calycina* einreiht und dass andererseits derselbe auch im Osten unserer Heimat österreichische Formen sucht.

b) *Studien über Gentianeen aus der Gruppe Endotricha Frote, von Svante Murbeck* (in Act. hort. Bergiana. Bd. II. Nr. 3), in welchem Werke die nördlichen Arten beschrieben sind. Unser Vaterland betreffend wäre daraus hervorzuheben, dass *Murbeck G. campestris* in zwei Subspecies teilt, in *G. Germanica* Fröhl. 1796 und in *G. Suecica* Fröhl., in Folge dessen die aus unserem Vaterlande erwähnte *G. Germanica* Willd. 1797 (von *Fröhlich* 1796) diesen Namen nicht behalten kann. *Murbeck* benennt diese *G. Wettsteinii*. Der Vortr. meint, dass auf Grund der Enträthselung der *Nees'schen Gentianeen* ein auf die *G. Germanica* Willd. oder *G. Wettsteinii* Murbeck Art passender Name aus dem Jahre 1818 hervorgehen würde. Der Name *G. Wettsteinii* Murb. wäre noch deshalb zu vermeiden, weil *Wolosczak* bereits früher die Form *G. Carpathica* Wettst. (von Kit. 1814) *G. Wettsteinii* benannte (1892), was der *G. Uechtritzii* (Sag. et Schn. 1891)

gegenüber ebenfalts überflüssig sei. Die Subspecies *axillare* der *G. amarella* erwähnt Vortr. aus dem Comitate Liptó.

Hiernach legt Vortr. von den Promenaden Budapest's stammende zweifarbige Fliederblüten vor *(Syringa bicolor)*. Das Blütenrohr violett, der Blütensaum weiss, behält diese Färbung auch beim Trocknen, welche den systematischen Kennzeichen zu Folge eine Hydridform zwischen *S. Persica* und *S. vulgaris albiflora* Op. sei.

Den 11. October 1893:

1. Ludwig *Simonkai:* «*Berichtigungen zur Flora Ungarns*». III. Mitteilung.

Unter dem Titel: «*Die Tricherae der Flora unseres Vaterlandes*» hebt Vortr. zuerst jene Characterzüge hervor, welche den Genus der *Trichera* Schrad. von den vier einheimischen in die Familie der *Dipsaceae* gehörigen Gattungen und der bei uns nicht auftretenden Gattung *Knautia* L. unterscheiden. Derselbe unterscheidet sich genügender Maassen von den einheimischen Gattungen dadurch, dass das Blütenlager der Blütenköpfe ohne Spreublättchen ausgebildet ist, jedoch habe er diesen Characterzug mit dem Genus *Knautia* L. gemein. Er ist habituell unterschieden von dem letztgenannten Genus, als auch darin, dass sein Blütenstand eine vielblätterige und abstehende Hülle habe, dass seine zweilippige Corolle vier Lappen aufweist, welche aufrecht stehen und sowohl an Gestalt als Grösse weniger differiren und dass auch die Doppelkrone der Frucht anders gestaltet sei, indem die *Knautia Linné's* einen an die Kornrade *(Githago)* erinnernden Habitus habe, die Blütenstandhülle derselben wenigblätterig sei und derselbe den Blütenstand in cylindrische Form zusammenpresse, die Corolle derselben ist nach eigener Untersuchung nicht vier-, sondern dreilappig. Die Untersuchung hierüber vollführte er an der *Knautia orientalis* L. an neben Burgas gesammelten Exemplaren. Der eine Corollenzipfel ist auffallend gross und breitet sich beinahe horizontal aus, einem länglich-elliptischen Segel gleich, die anderen zwei Zipfel sind hingegen schmal-lanzenförmig, verhältnissmässig klein und an der Corollenkehle einander gegenüber stehend erheben sie sich bogenförmig aufwärts.

Auf Grund dieser Beobachtungen schliesst er sich der Ansicht jener Botaniker an, welche, wie z. B. *Nyman*, das seit 1752 bestehende Genus *Knautia* beibehalten wollen und von demselben unterscheiden den aus der einen Gruppe der *Linné'schen Scabiosae* gebildeten und von *Schrader* bereits im Jahre 1814 benannten Genus *Trichera*. Aus verschiedenen Rücksichten mag er der Benennung des aus dem Jahre 1823 stammenden *Knautia* Coulter nicht beistimmen und kommt zu dem Resultate, dass jene Pflanzen, welche wir bisher unter dem Genus *Knautia* mitteilten, viel richtiger in den Genus *Trichera* aufzunehmen wären. Nach der Bestimmung des Genusnamens geht dann der V. auf einige Berichtigungen über, welche sich auf die Arten unserer *Tricherae* und deren Varietäten beziehen. Zu allererst bezweifelt er, dass jene Pflanzen, welche in der *Kerner'schen* Flora exsiccata

austro-hungarica unter der Nummer 2277 versendet und als deren Synonym *Knautia Drymeia* angegeben wurde, weder *Scabiosa Pannonica* Jacq., noch auch *Knautia Drymeia* Heuff. sein können. Beide, sowohl die von *Jacquin*, als auch die von *Heuffel* angeführten Pflanzen gehören zu dem Genus *Trichera*. Doch die von *Jacquin* erwähnte pannonische Pflanze wird vom Autor selbst als Synonym der *Sc. silvatica* L. oder der *Tr. silvatica* Schr. angeführt (Observ. bot. I. 28), diese Pflanze entspricht daher nicht nur den Worten, sondern auch der Zeichnung *Jaquin's* vollkommen, andererseits ist die unter Nummer 2277 versandte Pflanze auch verschieden von der *Tr. silvatica* (L.). Auf der Basis der vorgelegten Original-Exemplare weist V. nach, dass die *Kn. Pannonica* der «Exsiccata» nicht anderes als die *Kn. intermedia* Purch. et Wettst. sei, nichts anderes als eine in pflanzengeographischer Hinsicht höchst interessante Art, welche in unserer Heimat von der österreichischen Grenze bis an die Donau und die Száva verbreitet ist und dort die *Tr. silvatica* und *Tr. Drymeia* vertritt.

Indem die *Kn. Pannonica* der «Exsiccata» nicht nur in der Umgebung Wiens, sondern auch noch anderorts in Oesterreich vorgefunden wird, so ist es möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass *Jacquin* unter seiner *Sc. Pannonica* diese *Pannonien* so vorzüglich characterisirende Pflanze mitverstanden habe. Die Benennung *Kn. Pannonica* oder aber *Tr. Pannonica* kann als eine veraltete und teilweise zweifelhafte keineswegs Geltung behalten. Es folgt daraus, dass die zu dem Formenkreise der *Trichera arvensis* L. gehörige und seit 1856 als Art benannte *Kn. Pannonica* Heuff. auch in jenem Falle mit einem neuen Namen versehen werden muss, wenn dieselbe auch nur als Subspecies oder aber als in pflanzengeographischer Hinsicht merkwürdige Varietät betrachtet werden sollte. Er weist hierauf an einem Exemplar nach, dass die gelblich-weisse *Kn. Pannonica* Heuff. auch in der Umgebung Budapests als Seltenheit vorkommt und dasselbe in Büdöskut, also am Original-Fundort, auch nur als Rarität zu betrachten sei, weil man dieselbe dort mit gelblich-weissen Blüten nicht angetroffen habe. Andererseits entsprechen die dem Formenkreise der *Kn. arvensis* gehörigen *Knautien* mit violetten und bläulichen Blüten, welche Dr. Árpád *Dégen* in Büdöskut sammelte, vollkommen den Exemplaren des *Heuffel'schen* Herbariums, welche unter dem Namen der *Kn. Pannonica* Heuff. von *Wierzbicki* gesammelt wurden. Auf dem Kalksteingebirge des Budapester Gebietes ist auch die violett und blaublütige Form der *Kn. Pannonica* Heuff. anzutreffen. V. sendet daher die gelblich-weissen, als auch die violett- und blaublütigen Formen unter dem gemeinschaftlichen Namen *Tr. Budensis* an die Exsiccaten-Sammlung *Kerner's*, indem er eine Namensänderung für unumgänglich notwendig und eine Verschiedenheit der Blütenfarbe als eine constante Arteigentümlichkeit hält.

Zuletzt bemerkt er, dass die Blüten unserer *Trichera* regelmässig bläulich oder violett seien, doch wären bei allen Arten gelblich-weisse oder weissfarbige Formen anzutreffen. Solche «flore albo»-Varietäten fand er bei

Tr. silvatica (L.), *Tr. intermedia* (Purch. et Wettst.), *Tr. longifolia* (W. K.) und besonders im Artenkreise der *Tr. arvensis* (L.). Die gelblich-weisse *Tr. arvensis* der Nordwestkarpathen habe bereits viele Namen, unter welchen er *Sc. pubescens* (W. K.) für den ältesten hält.

Vincenz *Borbás* erwähnt, dass die Flora exsiccata austro-hungarica, *Beck's* Flora von Nieder-Oesterreich sowohl als auch die von den Gestaden des Balatons (Platten-see) beschriebene *Kn. Pannonica* Heuff. betreffs der nachbarlichen und heimischen *Knautien* seine Aufmerksamkeit in grossem Maasse erregt haben, insbesondere weil er als Mitglied der Balaton-Commission der ungarischen geographischen Gesellschaft mit der Flora des Balaton sich beschäftigt und bereits zweimal die *Kn. Pannonica* Heuff. suchte. Nach *Beck* wäre *Trichera* Schrad. nur ein Subgenus der Gattung *Knautia* L., und die *Kn. Pannonica* Jacq. nicht das, wofür sie *Wettstein* hält, und betrachtet die *Kn. dipsacifolia* als besondere Art, welche in der Gruppe der *Kn. silvatica* die schmälstblätterige ist. Er hält die Aufstellung der Benennung der *Kn. Budensis* als verfrüht, weil im Jahre 1874 auf dem Gellért-berge (bei Budapest) eine einzige weissblütige Staude wuchs und seit jener Zeit Niemand dieselbe wieder vorfand. Wenn die Pflanze *Simonkai's* seinen eigenen Worten gemäss nicht *Kn. Pannonica* Jacq. wäre, sondern *Kn. Pannonica* Heuff., so könnte man letzteren Namen beibehalten, weil *Jacquin* eigentlich nur *Sc. Pannonica* und nicht *Kn. Pannonica* beschreibt, die *Wettstein'sche Kn. Pannonica* hingegen jünger (1882) als die *Kn. Pannonica* Heuff. (1856) sei und also nicht in Betracht gezogen werden kann. Wenn *Kn. Budensis* = *Kn. Pannonica* Heuff. sei, und wenn man den Albinismus der *Knautia*-Blüte als besonderes Artkennzeichen, wie V. selbst zugab, nicht annehmen mag, dann fällt *Kn. Budensis* genau mit *Kn. intermedia* zusammen, weil auf dem Originalstandorte der weissblütigen *Kn. Pannonica* *Borbás* violettblütige *Kn. intermedia* sammelte.

Simonkai hält seine Behauptungen auf Grund seiner gemachten Beobachtungen und Studien aufrecht.

2. Vincenz *Borbás* demonstrirt «*Ein typisches Hieracium Tatrae*» aus Blatnicz und vergleicht dasselbe mit der von *Sprengel* gelieferten Beschreibung des *H. glaberrimum* und weist deren vollkommene Verschiedenheit nach, so dass kein Grund vorhanden sein könne, den Namen *H. Tatrae* durch *H. glaberrimum* verdrängen zu lassen.

3. Stefan *Csapodi* behandelt «*Das Vegetiren der Schimmelpilze auf festen Arsenverbindungen*», nach Experimenten mitgeteilt von B. *Gosio*. Die Versuche des italienischen Autors beweisen, dass die Schimmelpilze, und besonders *Mucor Mucedo*, auf feste Arsenverbindung lösend einwirken und arsenhaltige Dämpfe entwickeln. Interessant ist, dass das pilztödtende, als Conservirungsmittel benutzte giftige Arsen die Schimmelpilze nicht nur nicht tödtet, sondern ihre Vermehrung begünstigt. Aus hygienischen Gesichtspunkten wären diese Versuche wichtig, weil dadurch nachgewiesen wird, dass arsenhaltige grüne Tapeten der Gesundheit nachteilig seien. *Gosio's* Versuche weisen auch den Weg ihres Gefährlichwerdens nach.

C. Fachconferenz für Chemie und Mineralogie.

Sitzung vom 29. November 1892:

1. *Béla v. Lengyel* verliest die Arbeit Alexander *Asbóth's* über: «*Die Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf Stärke.*» Das Wasserstoffsuperoxyd wirkt auf die Stärke eher als Lösungs- denn als Oxydationsmittel. Seine Wirkung ist der Diastase nicht unähnlich. Die entstandenen Producte sind: Stärkecellulose, Amylodextrin, ferner ein Körper, als dessen Formel sich $C_{24}H_{42}O_{20}$, $4H_2O$ ergiebt; eine andere Verbindung mit der Formel $C_5H_8O_4$, H_2O und endlich sehr wenig Zucker. Aus den Producten glaubt Autor darauf schliessen zu können, dass die Stärkekörner aus Cellulose und Amylose bestehen, und dass das Molekül der Polysaccharide um so grösser ist, je weniger sich selbes im Wasser löst. Das Molekül der Stärke ist zu mindest $(C_6H_{10}O_5)_4$; dieses zerfällt in Amylodextrin $C_6H_{10}O_5$, H_2O und in eine Verbindung, welche Autor mit der Formel $C_5H_8O_4$ bezeichnet. Diese Formel $(C_6H_{10}O_5)_4$ der Stärke scheint der Umstand zu bekräftigen, dass daraus eine Verbindung mit der Structur $C_{24}H_{42}O_{20}$ zu gewinnen ist. Diese Verbindung sowie diejenige der Formel $C_5H_8O_4$ wähnt Autor durch Oxydation entstanden.

2. *Ludwig Ilosvay erläutert* die *Colorimeter* von *Gallenkamp*, *Wolff* und *Laurent*. Seiner Ansicht nach sind die Colorimeter von Gallenkamp und Laurent, welche mit natürlichem Lichte arbeiten, vornehmlich zu empfehlen; hingegen muss er das auf polarisirtes Licht basirende Colorimeter von Wolff des kleinen Gesichtsfeldes wegen als nicht gelungen betrachten, indem mit diesem Apparat weder die Nuance noch die Intensität gut zu beobachten sei. Am zweckmässigsten lässt sich bei 20—30 cm. Lösung der Apparat von Laurent verwenden.

Dann berichtet er über die Erfahrungen, welche er bezüglich der colorimetrischen Bestimmung der salpetrigen und Salpetersäure gesammelt hat. Seiner Ansicht nach ist das Verfahren Preusse-Tiemanns zur Bestimmung der salpetrigen Säure mit Metaphenylendiamin nicht so empindlich, als jenes, welches er mit dem Griess'schen Reagens ausarbeitete und gemäss welchem die NO_3 Bestimmung von 0·25 mg. und 0·0025 mg. salpetriger Säure in 200 cm. Lösung ganz probehaltig ist. Auch giebt er die Umstände bekannt, mittels deren Beachtung man bestimmt auf ein günstiges Resultat rechnen kann. Zur colorimetrischen Bestimmung der Salpetersäure ist es am zweckmässigsten, die Salpetersäure zu Ammoniak zu reduciren. Zur Reduction benützte Vortragender nach Ulsch's Verfahren in Wasserstoff reducirtes Eisen und Schwefelsäure. Er hält die Methode für vollkommen stichhaltig; störend auf das Resultat können eventuell die in Folge der Unreinheit des Eisens im ammoniakalischen Destillat vorkommenden Kohlenwasserstoffe sowie Schwefelwasserstoff und Phosphorhydrogen wirken, indem sie ebenfalls auf die Nesslerlösung reagiren.

Ludwig *Winkler* fragt, ob Vortragender Erfahrungen hat bezüglich der Brauchbarkeit des Griess'schen Reagens zur Bestimmung der salpetrigen Säure im Beisein von Salzen oder organischen Stoffen.

Zur Aufklärung entgegnet *Ilosvay*, dass farblose Salze und die im Wasser vorkommenden organischen Körper die Reaction nicht beeinträchtigen. Wesentlich ist es aber, dass, falls im Wasser viele Carbonate enthalten sind, diese durch Schwefelsäure und nicht durch Essigsäure zu binden sind, da die Acetate einen violetten Ton verursachen, wodurch die Farben der Lösungen schwer zu vergleichen sind. Hingegen darf Schwefelsäure nicht im Ueberschusse vorhanden sein.

Sitzung vom 20. December 1892.

1. *Ignaz Pfeifer* kritisirt die *Methoden der Ferrocyankaliumtitrirung* mit besonderer Rücksicht auf die in der fabriksmässigen Erzeugung des Ferrocyankaliumsalzes auszuführenden Analysen. Nach Vortragendem sind die Bestimmungen mit permangausaurem Kali, Kupfer und Zink nicht stichhaltig. Die beiden ersten Reagentien werden schon durch die im Ferrocyankalium vorkommenden Verunreinigungen verändert, anderseits ist die Zusammensetzung des Ferrocyanzink-Doppelsalzes nicht bleibend. Als das Beste erachtet Vortragender jene Methode, welche das Cyan als Mercuricyanid zur Bestimmung benützt.

2. *Julius Szilágyi* weist auf eine bisher unbekannte *Eigenschaft der Maisdiastase hin*, bei welcher, wenn überschüssiger Maismalzauszug bei 65°C. auf Stärkekleister wirkt, sich so viel Maltose bildet, als wenn überschüssiger Gerstenmalzauszug bei 55°C. wirkt.

3. *Karl von Than* demonstrirt einige für Vorlesungen geeignete Experimente, welche leicht verständlich machen sollen 1. *das Gesetz der Gewichtsverhältnisse der sich verbindenden Mengen* 2. die *Bedeutung der Aequivalentgewichte* und 3. der *Atomigkeit*. In diesen quantitativen Bestimmungen verfolgte er das Princip des Titrirens. Als Werkzeug bedient er sich Büretten mit weitem Hahn, aus denen rasch viel Lösung abzulassen ist und auch die Calibrirung von Weitem gut sichtbar erscheint. Zur Bestimmung der Gewichtsverhältnisse sich verbindender Mengen benützt Vortragender solche Säurelösungen, welche in einem cm^3 1 cg. Säure gelöst enthalten; als Base den Säuren gegenüber findet er Ammoniak am zweckmässigsten.

Zur Erläuterung der Aequivalentgewichte und der Atomigkeit der Elemente bedient er sich solcher Lösungen, welche in einem cm^3 von dem in Rede stehenden Element in geeigneter Verbindungsform 1 cg. enthalten. Mit diesen Experimenten veranschaulicht er, dass 1 cg. Wasserstoff sich mit 16 cg. Schwefel verbindet, ferner dass mit 16 cgr. Schwefel 108 cg. Silber, 100 cg. Quecksilber, 40·1 cg. Antimon und 29·5 cg. Zinn sich verbinden. Der Schwefel ist in der Form von Natriumsulphid, das Silber als Nitrat, das Quecksilber als Mercurichlorid gelöst; das Antimon lässt sich am geeignetsten als Brechweinstein, das Zinn als Ammoniumstannichlorid verwenden. Vom Natriumsulphid ist das Gewicht, welches 16 cg. Schwefel enthält, — in Wasser gelöst, — in ein Glasrohr eingeschmolzen, nachdem sich dieser Körper an der Luft leicht verändert.

Die Atomigkeit derselben Elemente erklärt er durch Experimente,

bei denen er von Silbernitrat, Mercurichlorid, Brechweinstein, Ammoniumstannichloridlösungen so viel cm^3 verwendet, dass darin von Silber, Mercuri, Antimon, und Zinn das Atomgewicht in cg. enthalten ist und weist aus, dass beim Silber 1×16 cg., beim Mercuri 2×16, beim Antimon 3×16, bei Zinn 4×16 cg. Schwefel nötig sind zur Bildung der Sulphide, daher die Atomgewichte der genannten Elemente 1, 2, 3, 4-mal aequivalent sind, das heisst sie sind 1, 2, 3, 4-atomig. (Siehe auch pp. 374—388 dieses Bandes dieser Berichte.

Sitzung vom 31. Januar 1893.

1. *Béla v. Lengyel* weist auf einige im Interesse des *chemischen Unterrichtes* beachtenswerte Experimente hin; namentlich darauf: 1. wie man mittels Electricität Eisen, Mangan, und Chrom auszuscheiden vermag; 2. wie sich Magnesium, Zink, Mangan, Eisen, Chrom mit $KClO_3$ behandelt in Oxyde verwandeln; 3. wie Magnesium und Zink bei hoher Temperatur auf Wasserdampf reagiren.

Sitzung vom 28. Februar 1893.

Josef Loczka veranschaulicht den modificirten *Apparat* von Dr. Josef *Sipöcz*, mittels welchem die Bestandteile schwefelhältiger Mineralien als Chloride getrennt werden können. Als Vorzug hebt er hervor, dass man das feine Pulver in einem Porcellanschiffchen gewogen in das zur Umwandlung bestimmte Rohr bringt und wenn die Reaction beendet ist, können die im Porcellanschiffchen gebliebenen nicht flüchtigen Chloride leicht herausgenommen und zur weiteren Untersuchung mit weniger Mühe vorbereitet werden, als dies mit dem älteren Verfahren geschah.

2. *Karl Muraközy* trägt über *Käseanalysen* vor, mit Rücksicht auf die ungarländischen Käsesorten.

Sitzung vom 28. März 1893.

1. *Stephan Bugarszky* bringt seine an der Ung. Akademie der Wissenschaften eingebrachte und «*Untersuchungen aus dem Gebiete der chem. Statik*» betitelte Abhandlung zur Verlesung. Es ist dies die Fortsetzung einer früher angefangenen Untersuchung und giebt Aufklärung über jene Gewichtsverhältnisse, welche in dem Falle vorliegen, dass in Wasser gelöstes Kaliumbromid und Mercurioxyd so aufeinander wirken, dass die Lösung schon im Vorhinein Mercuribromid enthält.

2. *Alexander Kalecsinszky* führt diverse *Laboratorien-Einrichtungsgegenstände vor*, unter welchen auch eine aus Platinplatten construirte Flasche, zur Aufbewahrung reinen Wassers für analytische Zwecke, auf practischen Wert Anspruch erhebt.

3. *E. Desider László* recensirt das Werk Konrad Schmitt's über *Analysen* der im Keller des Herzogs von Nassau befindlichen *Cabinetweine*.

4. Zugleich erwähnt *Desider László* den beachtenswerten Fall, dass in dem *Wasser der Büdösköer Schwefelquelle* (Smrdak, Com. Neutra) Kupfer enthalten ist.

Sitzung vom 25. April 1893.

1. *Ferdinand Molnár* behandelt die interessanten *Veränderungen*, welche an *photographischen Platten* zu beobachten sind, wenn die Platten beim Hervorruf des Bildes nicht genügend vom Licht geschützt sind. Das Hervortreten des Bildes ist langsamer und diejenigen Details, welche bei der Aufnahme vom Lichte berührt wurden, werden verhältnissmässig rasch dunkel, das Bild verliert scheinbar seinen ursprünglichen Character; die Negative wird zur Positive und umgekehrt.

Seeley und *Vogel* sind der Ansicht, dass die beim Hervorruf sich bildende reducirte Silbermembran, als der Körper des Bildes, die vom Lichte noch nicht berührten Flächen vom Einfluss des Lichtes schützt, so, dass beim Hervorrufen nur jene Teile sich verdunkeln können, auf welchen sich eine ähnliche Schicht nicht gebildet hat.

Alexander *Molnár* wähnt diese Erklärung nicht annehmbar, wie auch jene Behauptung nicht, als ob das Bild seinen Character verlöre. Die Erklärung Seeley und Vogels ist darum nicht stichhaltig, weil die Erscheinung auch dann eintritt, wenn wir das Bild nur zur Hälfte hervorrufen und die Platte, mit der vom Lichte nicht berührten Seite, nochmals dem Lichte aussetzen. Gegen die Veränderung des Characters aber zeugt jener Umstand, dass, wenn man auf der Platte einzelne Partien 1—5 Secunden dem Lichte exponirt, das Bild hervorruft, die hervorrufende Lösung abwäscht, und dann die Hälfte der Bilderscala zudeckend, die Platte von Neuem 10—12 Secunden exponirt: dann verändert sich das so hervorgerufene Bild nur insoferne, dass es der zweiten Einwirkung zu Folge dunkler wird, aber die Abstufungen der Töne auf der Scala bleiben diejenigen der ersten Aufnahme.

Auch bemerkte ferner Ferdinand *Molnár* den Umstand, dass an dem Rande solcher Bilder scheinbar veränderten Characters eine scharfe weisse Linie sichtbar wird. Diese Erscheinung, deren Grund bisher noch nicht angegeben werden kann, scheint im Zusammenhange mit dem Ganzen zu stehen.

2. *Karl Muraközy* resumirt unter dem Titel «*Controle der Nahrungsmittel und Getränke, wie selbe bei uns besteht und wie sie sein sollte*» jene Gesetze und Verordnungen, laut welchen man bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln und Getränken vorgehen muss und aus denen sich ergiebt, dass bei uns von den gesundheitsämtlichen Aufgaben den Chemikern der geringste Teil zufällt. Dann erläutert er nach J. König jene Institutionen, gemäss welchen in den meisten Staaten Europas die Controle der Genussmittel erfolgt, besonders hervorhebend die Pariser und die schweizerische Einrichtung. Er trägt seine Ansichten darüber vor, in welchem Sinne bei uns die Frage der Controle zu lösen wäre. Zugleich fordert er die kön. ung. Naturwissenschaftliche Gesellschaft auf, dahin zu wirken, dass bei der bevorstehenden Verwaltungsreform auch diesem Gegenstande einige Aufmerksamkeit gewidmet werde.

Sitzung vom 30. Mai 1893.

1. *Ludwig Ilosvay* bringt das Resultat der *Untersuchung einer falschen Kronenmünze* zur Kenntniss.

2. *Ludwig Ilosvay* trägt, *die quantitativen Bestimmungen der Nitrite* besprechend, vor, dass das Kaliumnitrit — Nitrite überhaupt — mit einem kleinen Kunstgriff durch schwefelsaures Eisenammonoxyd und permangansaures Kali genau titrirt werden können. Ferner teilt er das Verfahren J. Grossmanns mit, welcher mit überschüssiger Schwefelsäure die Nitrite zersetzt, und dann die zurückgebliebene Schwefelsäure titrirt. Von der fehlenden Schwefelsäuremenge schliesst er auf das Gewicht des Nitrits.

3. *Karl Kiss* erläutert diverse *Glasapparate*; so: verschiedene Piknometer, einen Apparat zur Bestimmung des Siedepunktes der Thermometer, ferner Maximal- und Minimalthermometer und eine modificirte Geissler-Luftpumpe.

4. *Ignaz Pfeifer* behandelt die Methoden, mittels welcher die *technische Untersuchung des Wassers* zu bewerkstelligen ist. Er fand, dass die auf Wasserstoffdifferenz basirte Methode von Ulsch zur Bestimmung der Nitrite und Nitrate sehr wohl zu verwenden sei.

5. *Karl v. Than* erstattet Bericht über *Gründung der «Magyar Vegytani Társaság» (Ungarische Chemische Gesellschaft)* und über Wirken der Commission, welche in Angelegenheit der Gründung einer «Ung. Chem. Zeitschrift» entsendet wurde.

Sitzung vom 31. October 1893.

1. *Josef Szabó* zeigt ein sehr *interessantes Gesteinsexemplar*, welches in den Gruben des Csetatyeberges gefunden wurde und welches zwischen dem ursprünglichen Quarztrachyt und dem damit consolidirten Trümmergestein ein Stück Bocskor-(Bundschuh-) Riemen enthält. Dieser Riemen rührt allem Anscheine nach aus der Zeit des alten römischen Bergbaues her.

2. *Ludwig Winkler* behauptet, die *Darstellungsmethoden des Aethylen* besprechend, die von Mitscherlich empfohlene als die beste, obzwar das so erzeugte Gas auch nicht völlig rein sei. Nach Mitscherlich muss man durch, auf 165° erhitzte, verdünnte Schwefelsäure Alcoholdämpfe leiten. Nach Vortragendem wäre das so erzeugte Gas leicht zu reinigen, wenn man es unter Druck durch luftfreien Alcohol absorbiren lässt und durch Aufhebung des Druckes wieder frei macht. Dieselbe Methode verfolgte er bei der Reinigung des aus Acthylenbromid mit Zink erzeugten Gases; auch so gewann er es sehr rein. Es ist wahr, dass mit dem Aethylen auch Alcoholdämpfe entweichen, wenn man aber das Aethylen in einem quecksilbergefüllten Gasometer auffängt, wo über das Quecksilber sich ein wenig Wasser befindet, so bindet das Wasser die Alcoholdämpfe und einen kleinen Verlust abgerechnet steht uns reines Aethylen zur Verfügung.

3. *Emerich Szarvasy* spricht über «*Chromogene Bacterien*» und zeigt interessante Präparate. Während dieser Studien habe er eine violette Farbe

erzeugende Bacterienart gefunden, welche den bisherigen Erfahrungen zufolge wahrscheinlich eine neue Species repräsentirt.

Sitzung vom 20. November 1893.

Karl v. Than liest über «*Chemische Affinität.*» Das Wesen, das Maass, die Messungsmethode der chemischen Affinität wird noch lange, wie in der Vergangenheit, so in der Zukunft die Vorkämpfer der theoretischen Chemie beschäftigen. Die Auffassung Karl Thans brachte die Sache dem Ziele näher und der von ihm eingeschlagene Weg, ist der geeignetste, um die Dunkelheit in dieser Frage zu erleuchten.

Das Interesse für seinen Vortrag wurde durch den Umstand gesteigert, dass er die Antrittsrede E. Pinerua's, Professors der Universität zu St. Jago in Spanien bekannt macht, und welche besonders dadurch hervorragt, dass Prof. Pinerua die Meinungen der bedeutendsten jetzt lebenden Chemiker, darunter Karl Thans, einholte und selbe vergleichend aufführte. (Siehe auch pp. 257—270 dieses Bandes dieser Berichte).

D. Fachkonferenz für Physiologie.

Sitzung den 26. Januar 1893:

1. Adolf *Szili*, Universitätsdocent, referirt über «*Astigmatismus des Augenhintergrundes*», eines der Hauptresultate seiner ophtalmoskopischen Studien. Wie Szili fand, erstreckt sich nämlich derselbe Erweichungsprozess, welcher regelmässig zur Verlängerung der Augenachse führt, aus gewissen constitutionellen Gründen blos auf die untere Hälfte des Augenhintergrundes und verursacht eine schiefe Lage desselben. In diesem Falle steht die das Bild auffangende Oberfläche des Augenhintergrundes schief, und da der hiedurch veranlasste optische Fehler mit dem der unsymmetrisch gekrümmten Brechungsoberfläche übereinstimmt, so nennt Szili diesen nicht seltenen Zustand, welchen er an zahlreichen ophthalmoskopischen Bildern demonstrirt: «Astigmatismus des Augenhintergrundes».

Sitzung den 16. Februar 1893:

1. Franz *Tangl* hält einen Vortrag unter dem Titel: «*Beiträge zur Darmatmung*» und demonstrirt zugleich den Ludwig'schen Respirationsapparat, mittels dessen er seine Untersuchungen angestellt hat. Diese zeigen eigentlich blos, auf welche Weise der Stoffwechsel des Tieres, während die Eingeweide aus dem Blutkreislaufe ausgeschlossen sind, sich ändert. Referent fand, dass nach Unterbindung der Eingeweide die Schlagadern viel weniger Oxygen durch die Lungen aufnehmen, dementsprechend auch viel weniger Kohlensäure aus dem Organismus ausgeschieden wird; es tritt also nach Ausschluss des Darmkreislaufes ein beträchtliches Sinken des Stoffwechsels auf.

2. Alexander *Kordnyi* hält unter dem Titel: «*Eine Methode zum Studium des zeitlichen Verlaufes der willkürlichen Handbewegungen*» einen Vortrag. Die Versuchsanordnung besteht darin, dass das den Gegenstand der Untersuchung bildende Individuum eine schwingende Feder, deren

Schwingungszeit bekannt ist, mit der bewegten Hand führt, die Bewegung dieser Feder wird auf eine berusste Glasplatte aufgezeichnet. Nun kann aus den Curvenlängen der zeitliche Verlauf der Bewegung bestimmt werden. Die willkürliche Bewegung besteht aus einer an Geschwindigkeit zunehmenden und einer an Geschwindigkeit abnehmenden Periode. In der Geschwindigkeitscurve sind diese beiden Perioden durch annähernd symmetrische Teile vertreten. Die Beschleunigung nimmt bis zum Maximum der Geschwindigkeit ab, welche Abnahme der 1·4 Teil der mittleren Geschwindigkeit ist. Die Abnahme der Beschleunigung wächst mit der Zeit, und zwar schneller als die Zeit. Der zeitliche Verlauf der Bewegung ist unabhängig von der Beschleunigung, welche die Anziehungskraft der Erde verursacht.

3. Ernst *Jendrássik* demonstrirt zwei bakteriologische Instrumente: 1. Einen selbst modificirten Wärmeregulator für Thermostate; dieses Instrument beruht auf der Ausdehnung des Weingeistes durch Wärme. Mittels desselben verbleiben die Schwankungen in Thermostaten innerhalb 0·1° C. 2. Ferner eine selbstconstruirte desinficirbare Spritze zu subcutaner Injection von Bakterienculturen. Beide Instrumente wurden in dem Glastechnischen Institute der Universität durch Dr. K. *Kiss* verfertigt.

4. Adolf *Ónodi* demonstrirte einen Hund, dessen beiderseitigen N. recurrens er vor mehreren Tagen durchschnitten hatte. An dem Tier bemerkt man während der Ruhe keine Abweichung von einem gesunden Tier. Indem dasselbe ganz frei atmet. Doch wenn man dasselbe reizt, z. B. kneift, so atmete es sehr schwer, ja es traten Erstickungserscheinungen auf.

Sitzung den 9. März 1893:

1. Koloman *Pándi* erzeugte an Kaninchen Vergiftung mit Brom, Antipyrin, Cocaïn und Nicotin und untersuchte die pathohistologische Grundlage der beobachteten Symptome mittels der Nissel'schen Methode im Nervensystem, und fand teils in den Zellen, teils in den leitenden Fasern feinere Veränderungen. Die an den Tieren beobachteten Symptome waren sehr verschiedene. An den mittels Brom vergifteten Kaninchen trat Betäubung, mangelhafte Bewegung, Lähmung, Muskelstarre und zeitweise Unruhe auf; bei den mit Nicotin vergifteten Tieren waren Zittern, schwere Atmung und Abmagerung die Hauptsymptome. Das Cocain erzeugte einen berauschten Zustand nebst grösserer Unruhe, an den Augen war Pupillendifferenz bemerkbar. Das Antipyrin verursachte Niedergeschlagenheit und Lähmung der hinteren Extremitäten.

2. Karl *Schaffer* referirt unter dem Titel «*Beiträge zur Lehre der secundären Degenerationen*» nebst Demonstration entsprechender Präparate über Befunde, welche er in Gemeinschaft mit *Prof. Tangl* nach Exstirpation verschieden grosser Partieen der Gehirnoberfläche im Nervensystem der Kaninchen gefunden hat. Besonders interessant waren folgende Fälle: I. Mittels faradischem Strom wurde das linksseitige psychomotorische Centrum ermittelt und dann mittels scharfem Löffel entfernt, hierauf degenerirten beide Pyramidenbahnen und zwar im höheren Grade die

gekreuzten Bahnen, etwas degenerirten auch die Burdach'schen Stränge. II. Nach Entfernung des linksseitigen motorischen Hirnrindenteiles, etwas mehr nach vorne degenerirten ausser den gekreuzten Pyramidenbahnen auch die beiderseitigen motorischen Anteile des Trigeminus und Facialis. III. Nach Entfernung des hinteren Viertels der linken Hemisphäre degenerirte das Stratum Zonulae thalami, die Opticusfasern der vorderen Vierhügel, die hintere Hälfte der Capsula interna, sowie die Hirnschenkel bis in die Höhe der Brücke. Die histologischen Untersuchungen wurden nach Marchi's Methode durchgeführt. Die Methode zur circumscripten Entfernung der Hirnrinde von Prof. Tangl besteht darin, dass die Hirnrinde mittels Glasrohr ausgesaugt wird.

3. Stefan *Csapodi* disserirt «*Ueber das Ausruhen der Netzhaut*». — Ausgehend von dem bekannten Phänomen, dass wenn man aus einem lichten Orte in einen dunklen Raum tritt, das Sehen bedeutend geringer ist, als dasselbe zu Folge der Abnahme der Lichtintensität sein sollte. Der Vortragende machte auch die Wahrnehmung, dass hiebei auf die Lichtempfindung des Auges die Enge der Pupille vom Einfluss ist: und zwar wirkt eine enge Pupille hemmend, hingegen eine weite Pupille erleichternd auf die Adaptation der Netzhaut bei raschen Aenderungen der Lichtintensität.

Sitzung den 12. April 1893:

1. Adolf *Ónodi* demonstrirt Kehlkopfexperimente. Den M. cricothyreideus innervirt der mittlere Kehlkopfnerv. Während man bisher für die einzige Aufgabe dieses Muskels die Spannung der Stimmbänder hielt, weist Vortragender mittels Tierexperiment und am anatomischen Präparate deutlich nach, dass derselbe auch an der Näherung der Stimmbänder teil nimmt.

2. Abraham *Szontágh* disserirt «*Ueber willkürliche Innervation der Iris*» auf Grund an sich selbst angestellten Beobachtungen. Vortragender bemerkte nämlich schon im Jahre 1856, dass während starker Spannung seiner Halsmuskeln die Pupillen sich erweiterten; diese Beobachtung setzte er nun in letzterer Zeit gemeinschaftlich mit Wilhelm Goldzieher fort. Aus den zahlreichen Versuchen und Messungen dieser Herren erhellt, dass die Erweiterung am grössten ist, wenn V. auf einen bestimmten Gegenstand blickend, während einer tiefen Inspiration die Halsmuskeln stark anspannt. Hiebei erweitern sich seine Pupillen von 3 mm. auf 5 mm. oder von 4 mm. auf 7 mm., ja sogar von 5·5 mm. auf 8 mm., der Einfluss der Atmung ist jedoch geringer, als der der Halsmuskeln. Mittels des Augenspiegels schien es, als würden während der Erweiterung der Pupillen die Venen der Retina sich mehr füllen. Vortragender beabsichtigt seine Untersuchungen fortzusetzen.

3. Karl *Schaffer* hält einen Vortrag «*Ueber secundäre Degeneration des Rückenmarkes*» nebst Demonstration mikroskopischer Präparate. — Das Rückenmark eines Mannes wurde in der Höhe des 10. Rückenwirbels durch eine Kugel im ganzen Querschnitte zerstört; nach fünf Monaten konnten folgende Degenerationen constatirt werden: 1. in beiden Pyramidenbahnen vom zerstörten Orte abwärts; 2. in beiden Hintersträngen gleichfalls nach

abwärts; 3. in den beiden Goll'schen Strängen und in den directen Kleinhirnbahnen, ferner in den Gower'schen Strängen zog die Degeneration nach aufwärts und ebenso auch 4. in den beiden Burdach'schen Strängen, wo blos die Wurzelzone frei blieb. In den Goll'schen Strängen war die Degeneration in höherem Grade fortgeschritten, als in den übrigen Bahnen, da schon bindegewebige Ueberwucherung und fast gänzlicher Fasern-Ausfall bemerkbar wurde, hingegen befanden sich die übrigen Stränge erst im Stadium des Markzerfalles. Alle diese Verhältnisse waren mittels der Marchi'schen Osmiumbichromat-Behandlung sehr lehrreich darstellbar.

4. Géza *Gara* demonstrirt Kaninchen, deren Schilddrüsen er mit Géza *Fodor* sehr behutsam entfernt hatte und an welchen keine auffallenden Erscheinungen bemerkbar sind.

Sitzung den 24 Mai 1893:

1. Wilhelm *Goldzieher* hält einen Vortrag unter dem Titel «*Beiträge zur Physiologie der Tränen-Absonderung*», in welchem er erörtert, dass unser heutiges Wissen bezüglich der Tränenabsonderung noch mangelhaft ist. Aus seinen Untersuchungen erhellt, dass die zur Feuchthaltung der Augen notwendige Tränenflüssigkeit unter normalen Verhältnissen die Bindehaut liefert, welche dieser Aufgabe auch vom histologischen Standpunkte entspricht. Die eigentlichen Tränendrüsen functioniren hingegen blos beim Weinen, ferner auf Einwirkung gewisser äusserer Reflexe. Bisher meinte man, dass die Tränendrüsen durch den Trigeminus versehen werden, hingegen schreibt Vortragender diese Function teils auf Grund bisher publicirter Versuche, teils auf Grund eigener Beobachtungen, dem Facialis zu.

2. Ludwig *Török* studirte die Veränderungen der Schweissdrüsen während der Schweissabsonderung. Wenn V. beim Pferde durch Rennen Schweissabsonderung hervorbrachte, so wurden die Drüsenzellen flach, hingegen auf Einwirkung von Pilocarpin wurden dieselben feinkörnig. V. stellte seine bisherigen Untersuchungen nicht unter analogen Verhältnissen an, daher ist es auch möglich, dass die scheinbar verschiedenen Befunde blos einzelne Stadien eines und desselben Vorganges darstellen.

3. Franz *Tangl* referirt über die Untersuchungen von August *Zimmermann* und Julius *Sal* «*Ueber den histologischen Bau des Pansens*», deren Resultat darin besteht, dass blos im Pansen des Schafes Drüsen gefunden werden konnten; diese Untersuchungen haben daher *Thanhoffers* frühere Angaben bestätigt.

Sitzung den 25. October 1893:

1. Adolf *Ónodi* hält einen Vortrag «*Ueber die Function des Musculus cricothyreideus*» auf Grund eigener Untersuchungen. Dieser Muskel wird beim Hund und beim Kaninchen nicht blos durch den oberen Kehlkopfnerv, sondern noch durch einen Ast des Nervus Vagus versehen. Die Function dieses Muskels besteht in der Hebung des Ringknorpels zum Schildknorpel, demzufolge die hintere Platte des Ringknorpels nach rückwärts gebogen wird. Hiedurch kommt nicht nur die Spannung, sondern auch eine Annä-

herung der Stimmbänder zur Mittellinie zu Stande. V. demonstrirt hierauf die Function des Muskels am anatomischen Präparate.

2. Ernst *Jendrássik* demonstrirt eine Impf-Pipette, mittels welcher Bouilloncultуren leicht und gefahrlos eingeimpft oder Proben in Entwickelung begriffener Culturen entnommen werden können.

Sitzung den 22. November 1893:

1. Wilhelm *Goldzieher* demonstrirt an einem jungen Individuum einen Fall «*congenitaler abnormer Augenlidbewegung*». Das rechte Augenlid des 17jährigen Individuums schliesst stets gleichzeitig mit den Kaubewegungen. Das obere Augenlid dieses Auges ist übrigens etwas gelähmt, wodurch die Lidspalte dieses Auges etwas kleiner ist, als die des anderen. V. hält diese Erscheinung für eine Zwangsbewegung, dadurch veranlasst, dass nach Entartung des centralen Kernes des Musculus levator palpebræ superioris, dieser Muskel durch den Nervus trigeminus versehen wird.

2. Wilhelm *Goldzieher* disserirt «*Ueber Toruslinsen*». Diese neue Linsenart bedeutet in der Correction des Astigmatismus einen grossen Fortschritt. Bisher benutzte man hiezu blos Cylindergläser, jetzt werden auch solche Gläser geschliffen, welche in Torusform gekrümmt sind. Der Torus ist eine derart gekrümmte Oberfläche, welche entsteht, wenn sich eine Kreislinie um eine in der eigenen Fläche liegende Linie dreht. Goldzieher erörtert die Vorzüge des Torus in dioptrischer Hinsicht denen des Cylinders gegenüber. Der Torus kann ferner auch in Meniscusform (periscopisch) geschliffen werden, was beim Cylinder unmöglich ist.

3. Béla *Nagy* hält einen Vortrag unter dem Titel «*Ueber Structurveränderung der Nervenzellen bei Geistesstörungen*». Vortragender untersuchte, ob in Fällen der verschiedenen Geistesstörungsformen in den Nervenzellen der Gehirnrinde pathologische Veränderungen nachweisbar sind. Seine Resultate haben ohne Zweifel erwiesen, dass die Nervenzellen der Hirnrinde ebenso in den progressiven, als auch in den acuten Krankheitsformen Veränderungen erleiden. In Hinsicht des Grades der Veränderung findet man in den progressiven Krankheitsfällen totales, in acuten Fällen blos partielles Absterben der Zellen. Dieser Befund gibt gleichzeitig Aufschluss darüber, warum erstere Krankheitsformen unheilbar, letztere jedoch heilbar sind.

4. Arthur *Sarbó* demonstrirt Edingers neuen und sehr zweckmässigen Zeichnenapparat.

Sitzung den 13. December 1893:

1. Alexander *Korányi*: «*Ueber die Function der Nieren und über das relative Maass des durch die Nieren strömenden täglichen Blutquantuus*». — Der Harn ist concentrirter als das Blut. Das Concentrationsverhältniss kann aus den Gefrierpunkten des Blutes und des Harnes bestimmt werden (Dreser). Der zwischen den Gefrierpunkten des Blutes und des Harnes bestehende Unterschied kann in Hundertstel Graden als Maass der Intensität der Nierenfunction dienen. Beim gesunden Menschen ist die Intensität der

Nierenfunction gleich 88—140, im Mittelwerte 115. Bei chronischer Nephritis kann dieselbe auf 37, bei Calomel Diurese auf 46 sinken, im ersten Stadium der Digitaliswirkung steigt die Intensität der Nierenfunction von 109 auf 146. Aus dem Umstande, dass der Harn concentrirter ist, als das Blut, folgt, dass das Blut in den Nieren verdünnt wird. Die Menge der diluirenden Flüssigkeit $h = x\left(\frac{A}{0.56} - 1\right)$, wenn x die tägliche Menge, A den Gefrierpunkt des Blutes bedeuten. Bei Gegenwart von Harnbestandteilen wächst die Lösbarkeit der roten Blutkörperchen. Diese Wirkung der Harnbestandteile kann durch Zunahme der Concentration der Lösung compensirt werden. Darum ist es notwendig, dass die Concentration des Blutes in dem Maasse grösser werde, in welchem Maasse der Gehalt des Blutes an Harnbestandteilen wächst. In den Nieren wird das Blut von Harnbestandteilen befreit. Damit unter solchen Umständen das zwischen Plasma und Blutzellen bestehende isotonische Verhältniss unverändert bleibe, muss das Blut diluirt werden. Hiezu dient die h Flüssigkeitsmenge. Ist der prozentige Gehalt der Harnbestandteile der Arteria renalis constant, dann muss auch zwischen h und der durch die Nieren strömenden Blutmenge ein constantes Verhältniss bestehen. Diese Annahme besteht annähernd, wenn wir von 24stündigen Quantitäten reden, und dann kann h als relatives Maass des durch die Nieren strömenden Blutes betrachtet werden. Bei gesunden Menschen ist h = 2000—4800, nach Nephrotomie 4773, bei chronischer Nephritis 1000—1500, bei incompensirten Herzfehlern stieg h zufolge Digitalis in einem Falle von 844 auf 1112, 1229 und 2419; in einem zweiten Falle hob Digitalis h von 273 auf 300 und 385, während dem wurde die Harnmenge geringer. Bei Calomeldiurese stieg h auf 1033. Die tägliche Menge des Harnes $x = \frac{h}{\frac{A}{0.56} - 1}$. Bei Digitalis kommt die Diuresis durch das Anwachsen des h, bei Calomel durch Verminderung des A zu Stande. Bei Nephritis interstitialis kommt die Polyurie zu Folge grosser Verminderung der A, trotz Verminderung des h auf ähnliche Weise zu Stande, wie bei der Wirkung des Calomel.

2. Armin *Landauer* stellte behufs «*Untersuchung des Einflusses der Wasserentziehung auf den Stoffwechsel des Organismus mit Rücksicht auf das normale Wasserbedürfniss*» Versuche an weissen Mäusen an. Behufs *partieller* Wasserentziehung entzog der V. das Trinkwasser, welches nach seinen Bestimmungen ungefähr 75% des normalen Wasserbedürfnisses der Mäuse beträgt, hiebei lebten die Tiere in gewöhnlicher, wie auch in vollkommen trockener Luft (in eigens hiezu construirten Apparaten) bei im Ganzen genommen gleichmässigem oder anwachsendem Körpergewicht. Während dieser partiellen Wasserentziehung wuchs die aufgenommene Nahrungmenge des Tieres um 15—30%, welcher Umstand auf grösseres Nahrungsbedürfniss und dies auf einen regeren Stoffwechsel hinwies; demzufolge treten

auch mehr Zersetzungsproducte, namentlich mehr Wasser auf, welch' letzteres ausser den in der Nahrung (12% Wasser enthaltender geschälter Hafer) befindlichen Wasser, als Ersatz für das entzogene Wasser diente.

Zufolge *totaler* Wasserentziehung, bei welcher das Trinkwasser und das in der Nahrung befindliche Wasser entzogen wurde, lebten die Tiere in gewöhnlicher Luft höchstens 58 Tage, in trockener aber durchschnittlich blos 5 Tage. Wenn jedoch der in trockener Luft angestellten Wasserentziehung eine Zeit lang anhaltende partielle Wasserentziehung vorangegangen war, dann lebten auch diese Tiere, zufolge der Accomodation selbst 42 Tage lang. Zu bemerken ist, dass die Lebensdauer der Mäuse bei totaler Entziehung der Nahrung und des Wassers im Mittel 3 Tage beträgt.

Aus den erwähnten Untersuchungen folgt:

1. Dass der Organismus der Mäuse den partiellen Mangel des normalen Wasserbedürfnisses durch gesteigerten Stoffwechsel teilweise ersetzen kann.

2. Den Wassermangel, erzeugt durch totale Entziehung des Wassers bei Aufenthalt in gewöhnlicher Luft, oder nach vorangegangener partieller Wasserentziehung, bei totaler Wasserentziehung können die Tiere blos durch Schädigung des Organismus ersetzen, demzufolge die Lebensdauer derselben ungefähr auf das Zehnfache der inanitiellen Lebensdauer reducirt wird.

3. Den Wassermangel, den totale Entziehung des Wassers bei Aufenthalt in trockener Luft verursacht, sind die Tiere nicht im Stande zu ersetzen und sterben demzufolge wie bei der Inanition ab, nur ist die Lebensdauer durchschnittlich 2 Tage länger.

Wie weit die diesen Versuchen entnommenen Schlüsse, besonders der Umstand, dass der Organismus den partiellen Wassermangel durch gesteigerten Stoffwechsel zu ersetzen im Stande ist — auf höhere Säugetiere und auf den Menschen bezogen werden können, hierüber wird der Vortragende demnächst referiren.

IIc. **Populäre Vorträge (Naturwissenschaftliche Soiréen)** hielten:

Den 25. November 1892 Dr. Ludwig *Ilosvay*, Professor am Polytechnikum zu Budapest: «*Die organische Chemie früher und jetzt*».

Den 9. December 1892 Dr. Thomas *Kossutány*, Professor an der landwirtschaftlichen Akademie zu Magyar-Óvár (Ung.-Altenburg): «*Kreislauf des Nitrogens in der Natur*».

Den 17. December 1892 Dr. Géza *Entz*, Professor am Polytechnikum zu Budapest: «*Tierische (animalische) Gifte*».

Den 27. Januar und 1. Februar 1893 Eugen von *Gothard*, c. M. der Akademie: «*Ueber Zeitmessung*».

II*d*. **Einen populärwisenschaftlichen Vortragscyclus aus dem Gebiete der Anatomie** hielt der Professor an der Universität Dr. Ludwig v. *Thanhoffer* vom 3. Februar 1893 angefangen an zehn auf einander folgenden Freitagsabenden des Februars, März' und April's des genannten Jahres.

BERICHTE

ÜBER DIE TÄTIGKEIT, DEN VERMÖGENSSTAND, DIE PREISAUSSCHREIBUNGEN U. S. F.

DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER K. UNG. NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT.

I. Ungarische Akademie der Wissenschaften.

1. Die LIII. Jahresversammlung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften den 14. Mai 1893 eröffnete der Präsident, Magnatenhausmitglied und Professor an der Universität Dr. Roland Baron Eötvös mit folgender Ansprache:

Geehrte Versammlung!

Die Statue Arany's steht bereits vor dem Museum, die Fahnen sind gehisst, welche die Feier der Enthüllung verkünden und auch wir, die wir uns in dieser Stunde zur feierlichen Sitzung der Akademie hier versammelt haben, können uns nur mit seinem Andenken beschäftigen.

Ein treuer Freund von ihm wird zu uns von seinen lyrischen Dichtungen sprechen, sein Nachfolger in seinem Amte in der Akademie wird uns einige charakteristische Züge aus seinem Lebensbilde vor Augen führen und an seinen Namen werden sich auch die wenigen Worte knüpfen, mit welchen ich die Sitzung eröffne.

Seiner grossen Gestalt entspricht diese bescheidene Form der Erinnerung besser, als die überschwellende Flut lobpreisender Reden, denn die Bescheidenheit war ja nicht allein eine Zierde seiner Person, sondern bleibt auch eine ewige Lehre seiner Dichtung.

In der Tat erscheint uns sein ganzes Leben, seine ganze Dichtung als eine grosse Lehre, und es kommt nur auf uns an, aus denselben für Geist und Gemüt Grundsätze herauszulesen.

Ein wahrer Dichter, wie er, reisst seine Leser nicht nur mit sich in die Wolken empor, sondern er lässt sie auch auf den rauhen Pfaden des Lebens nicht ohne Licht wandeln. Verstünden es nur recht Viele,

---

* Die alljährliche feierliche Generalsitzung der Akademie verband sich diesmal mit der Enthüllungsfeier des Arany-Denkmals und war demzufolge ihre gesammte Tagesordnung dem Andenken des grossen nationalen Dichters gewidmet.

diesem Lichte zu folgen, welches Demjenigen, der auf der Erde nach dem Schönen, Guten strebt, die einzuschlagende Richtung sicherer zeigt, als hundert und hundert Gebote der Staatsgesetze und der Schulerziehung. Denn wie es unzweifelhaft ist, dass ohne edle Empfindung und ideale Auffassung noch nichts Grosses auf dieser Erde zu Stande gekommen ist, ebenso gewiss ist es auch, dass nur Derjenige die Erdenschlacken von sich abschütteln kann und grosser Taten fähig sein wird, der, wenn er sich zur Entscheidung anschickt, in der Reihe seiner Ratgeber auch dem Dichter Raum gibt.

Achten wir denn unser ganzes Leben hindurch auf das Wort des Dichters und nicht allein in den Momenten der leidenschaftlichen Aufwallung der Jugend, sondern auch später in den gleichmässig dahingehenden Tagen der Pflichterfüllung, denn wir können auch dann noch lieben, wenn wir nicht mehr verliebt sind, wir können dem Vaterlande auch dann noch Opfer bringen, wenn wir nicht mehr fähig sind, das Schwert zu schwingen, und wir bedürfen des Glaubens und der Hoffnung ebenso während der Arbeit, wie in den Stunden der Verzweiflung.

Die Muse hat Arany von der Wiege bis zum Grabe begleitet, sie hat ihm seine Lieder inspiriert, seine Taten geleitet. Das poetische Erbe, welches er uns hinterlassen hat, umfasst die Träume des Jünglings, das Handeln des Mannes und die Rückerinnerungen des Alters.

Er hat vor uns eine reiche Phantasiewelt aufgetan, in welcher wir nicht blos sehen können, wie wir unter idealen Verhältnissen sein könnten, sondern aus der wir auch lernen können, wie wir in der Wirklichkeit sein sollen, und weil die Welt seiner Phantasie doch nur eine ungarische Welt ist, darum spricht die Lehre seiner Dichtung am verständlichsten zu uns Ungarn.

Sein Held — brauche ich Toldi zu nennen? — ist nicht allein eine Riesengestalt des Traumes der herrlichen Vergangenheit, sondern noch mehr eine Personification jener Tugenden, welche dem Ungarn in der Wirklichkeit eine herliche Zukunft sichern können.

Toldi wurde als Edelmann geboren, dennoch stärkte Arbeit seinen Arm zur Führung des Schwertes, er diente treu seinem Herrn und König, erniedrigte sich aber nie zum Schleppträger, er drängte sich nicht vor, ging aber im Kampfe immer voran, er prahlte nie, war aber eifersüchtig auf seinen guten Ruf, er überlegte, was er auf sich nahm, doch was er auf sich genommen hatte, führte er auch aus, er zürnte bisweilen, aber er intriguierte nie, und wenn er fehlte, wusste er die Folgen seines Fehlers als Busse zu tragen und was die Hauptsache ist, mit all' diesen Tugenden war er in Herz und Seele Ungar, er liebte sein Vaterland, wiewohl er von demselben gar wenig redete, da der wirklich tugendhafte Mensch, wie den Namen Gottes, so auch den des Vaterlandes nicht unnütz im Munde führt.

Die ungarische Nation lebt ihr Mannesalter, sie hat auf allen Gebieten Männer nötig, die ihre Pflicht in der Arbeit so erfüllen, wie Toldi sie in der Schlacht erfüllt hat.

Verstehen wir die Mahnung des Dichters, prahlen wir nicht fortwährend mit unserer Vaterlandsliebe, sondern gehen wir an die Arbeit, denn, wahrhaftig, nationale Cultur, nationale Politik, nationaler Genius verhallen nur als leere Worte, so lange wir nicht die Pflugsterze ergreifen, nicht mit starkem Arm den Hammer schwingen, so lange nicht Jeder von uns mit seinem Werkzeuge und mit seiner Fähigkeit die ihm als Anteil zugefallene Arbeit verrichtet.

Und es ist schade, untätig zu sein, denn die Nation, aus deren Tugenden der Dichter die Gestalt seines Helden zu schaffen vermocht hat, kann, wenn sie ernstlich dazu sieht, noch grosse Dinge leisten.

Johann Arany hat das Seinige getan, tun auch wir das Unsrige! Damit eröffne ich die 53. feierliche Generalversammlung der Akademie.

2. *Arany's Lyrik*, Studie, gelesen von Josef *Lévay*, o. M. d. Ak. Wir glauben der Publication dieser interessanten Studie hier entraten zu können, da deren Thema ausserhalb des Rahmens dieser Berichte fällt und deren deutsche Übersetzung im VI. u. VII. Heft der Ungarischen Revue, Band XIII. pp. 323—330, 1893 erschienen ist.

3. Johann *Arany als Secretär der Akademie* von Koloman v. *Szily*, o. M. und Generalsecretair der Akademie. Auch hier gilt die soeben unter 2. gemachte Bemerkung, mit der Ergänzung, dass auch diese Studie l. c. pp. 330—334 erschien.

4. Dem im Organ der Akademie: «Akadémiai Ertesitő» (Allgemeiner Akademischer Anzeiger) Band IV, Heft 5. pp. 251 u. f. erschienenen Bericht des Generalsecretärs der Akademie über die *Tätigkeit der Ungarischen Akademie der Wissenschaften* Koloman v. *Szily* entnehmen wir folgende Angaben:

Die Ungarische Akademie der Wissenschaften hielt vom 1. Januar 1892 bis 1 Januar 1893 27 öffentliche (Vortrags-) und 28 geschlossene Classensitzungen, 11 Gesammtsitzungen und 3 Directionsratssitzungen, zusammen, mit Ausnahme der geschlossenen einundvierzig Sitzungen; und zwar:

1) Die *erste* (sprach- und schönwissenschaftliche) Classe der Akademie hielt vom 1. Januar 1892 bis 1. Januar 1893 neun öffentliche (Vortrags-) Sitzungen und neun geschlossene Sitzungen, in welch ersteren 20 Mitglieder der Akademie und zwei Gäste zusammen 22 Abhandlungen lasen, von welchen 12 auf das Gebiet der Literatur und der Kunst, 10 auf das der Sprachwissenschaften fielen.

2) Die *zweite* (philosophisch-sociologisch-historische) Classe der Akademie hielt vom 1. Januar 1892 bis 1. Januar 1893 neun öffentliche (Vortrags-) und neun geschlossene Sitzungen; in den ersteren lasen 15 Mitglieder der Akademie und vier Gäste zusammen 19 Abhandlungen, von welchen 5 in das Gebiet der socialen, 14 in dasjenige der historischen Wissenschaften fielen.

3) Die dritte (mathematisch-naturwissenschaftliche) Classe der Akademie hielt vom 1. Januar 1892 bis 1. Januar 1893 neun öffentliche (Vortrags-) und neun geschlossene Sitzungen; in den ersteren wurden 46 Abhandlungen von 34 Autoren gelesen; von den Verfassern waren 18 Mitglieder der Akademie und 16 Nicht-Akademiker, doch arbeiteten die meisten der letzteren auf Veranlassung oder wenigstens unter Leitung von Mitgliedern der Akademie in wissenschaftlichen Laboratorien. Unter den Abhandlungen befanden sich sechs Inaugarations-Dissertationen und ein Gast vortrag. Von den Abhandlungen aus dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften erschien selbständig *eine*, von denjenigen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften acht; die übrigen im Anzeiger dieser Classe. Von den Sonderausgaben erschienen zwei: α) *Chyzer* «Arachneæ», 1. Band; β) *Fröhlich* «Kinematik».

In den Gesammtsitzungen hielten Gedenkreden: Den 29. Februar 1892 Ferdinand *Klug* c. M. über Eugen Jendrássik, o. M., den 25. April Iván *Nagy* o. M. über Ludwig Kacskovics c. M.; den 30. Mai 1892 Baron Dionys *Mednyánszky* c. M. über Johann *Pettkó* c. M.; den 31. October 1892 Koloman v. *Szily* o. M. über Josef *Stoczek*, Dir. und o. M., den 19. December Alexander *Imre* o. M. über Moritz *Ballagi* o. M.

Durch den Tod verlor die Akademie folgende *interne* Mitglieder: den gelehrten Arzt Ludwig *Markusovszky*, Ehrenmitglied, (Ministerialrat i. P., gest. den 21. April 1893); den ungarischen Sprachgelehrten Josef *Szvorényi*, Ehrenmitglied (Director des Gymnasiums zu Eger [Erlau], gest. den 11. December 1892); den Statistiker Karl *Keleti*, o. M. (Director des ung. stat. Landesbureaus, gest. den 30. Mai 1892); den Chemiker Karl *Nendtwich*, o. M. (Polytechnikums-Professor i. P., gest. den 5. Juli 1892); den Historiker Franz *Salamon*, o. M. (Professor a. d. Universität, gest. den 9. October 1892; den Statistiker Josef *Barsi* (Mitglied des statistischen Landesrates, gest. den 18. Februar 1893).

Ferner die *auswärtigen* Mitglieder: den Botaniker Alphons de *Candolle* (gest. den 4. April 1893); den Historiker Alexander *Fiegler* (gest. den 12. December 1892); den Historiker Anton *Gindely* (gest. den 24. October 1892); den Chemiker August Wilhelm *Hoffman* (gest. den 9. Mai 1892); den Biologen und Paläontologen Richard *Owen* (gest. den 18. December 1892), den Linguisten und Historiker Ernest *Renan* (gest. den 2. October 1892), den Literarhistoriker Hyppolit *Taine* (gest. den 5. März 1893), den Botaniker August *Todaro* (gest. den 18. April 1892); den Kunsthistoriker Friedrich *Wieseler* (gest. den 3. December 1892).

Von den Berichten über die Tätigkeit der Akademiecommissionen, nämlich die der sprachwissenschaftlichen, der literarhistorischen, der classisch-philologischen, der historischen, der archäologischen, der statistischen und nationalökonomischen, der mathematisch-naturwissenschaftlichen und schliesslich der kriegswissenschaftlichen fällt eigentlich nur die der vorletzten in den Bereich dieser Berichte; doch ist deren Tätigkeit aus ihren Publi-

cationen (siehe diese Berichte Band X. pg. 386, Punct 2; und Band XI. pg. 474, Punct 2) ersichtlich, so dass wir hier Wiederholungen vermeiden können.

Von der kriegswissenschaftlichen Commission möge hier deren periodisches Organ: «*Hadtudományi Közlemények*» (Kriegswissenschaftliche Mitteilungen) erwähnt werden, die hauptsächlichst die Entwickelung der ungarischen Kriegsgeschichte zum Zwecke hat und deren Abonnentenzahl 600 übersteigt. Dieselben erscheinen in zweimonatlichen Heften von 8—10 Druckbogen Stärke, mit Portraits, Karten- und Schlachtplänen u. s. f. die zusammen jährlich einen sehr stattlichen Band bilden. Im J. 1893 erschien deren VI. Band; ferner vom Honvéd-Hauptmann Moritz *Szécsi* ein Werk: Der österreichisch-italienische Krieg i. J. 1866.

Von den zur Erledigung gelangten *Preisausschreibungen* der Akademie (siehe diese Berichte Band X. pp. 362—369 und die früheren Bände) gehören die folgenden zwei in den Kreis dieser Berichte: *a)* Der *Vitéz*-Preis, 40 Ducaten [diese Ber. Bd. IX. p. 443 *b*), 1.] wurde Karl *Zimányi*'s (Assistent am Polytechnikum zu Budapest) Arbeit über die Hauptbrechungsexponenten der gesteinebildenden Mineralien zuerkannt (Siehe diese Berichte Band XI. pp. 189—232). *β)* Bezüglich der offenen Preisbewerbung aus der *Rózsay*-Stiftung (500 fl.) wurde das Anerbieten des k. u. Sectionsgeologen Julius *Halaváts* acceptirt, und derselbe mit der «Geologischen Untersuchung und Mappirung des ungarischen Tieflandes und des Landstriches zwischen der Donau und der Theiss» betraut.

5. In der geschlossenen Gesammt-Sitzung der Akademie vom 30. Januar 1893 unterbreitete der Präsident, Magnatenhausmitglied und Universitätsprofessor Dr. Roland Baron *Eötvös* die von der Ung. Bodencredit-Anstalt den 31. December 1892 geschlossene Bilanz, das Gewinn- und Verlust-Saldo der Akademie, ferner die von derselben Anstalt angefertigten Ausweise über die Wertpapiere, Stiftungen, Fonds, Einnahmen und Ausgaben, und über die neu eingeflossenen Stiftungen und Legate.

A) *Vermögen der Akademie Ende 1892.*

Die von der Ungarischen Bodencreditanstalt den 31. December 1892 abgeschlossene Vermögensbilanz weist auch heuer eine bedeutende Steigerung des Vermögens der Akademie auf.

I. *Activum.*

	Ende 1891.	Ende 1892.
1. Wertpapiere der Akademie insgesammt	1.102,610 fl. 88 kr.	1.150,915 fl. 41 kr.
2. Palais der Akademie und seine Einrichtung, Biblioth. u. Büchervorrat	1.000,000 « — «	1.000,000 « — «

3. Ausserhalb der Akademie befindliche Stiftungen, Fonds u. Immobilien	281,288 fl. 89 kr.	254,221 fl. 89 kr.
4. Rückständige Interessen d. obgenannten Stiftungen, Hausmiete und Vorschüsse	5,063 « 07 «	5,071 « 13 «
5. Verschiedene Forderungen der Akademie	89,135 « 69 «	76,900 « 61 «
6. Im vorhinein für 1892 bezahlte Gebühren	1,687 « 96 «	1,853 « 79 «
7. Ausstehende Vorschüsse	399 « 99 «	293 « 99 «
8. Hauszinsrückstände	461 « 84 «	330 « 21 «

II. *Passivum.*

1. Die von der Akademie verwalteten verschiedenen Fonds	77,840 fl. 78 kr.	95,912 fl. 45 kr.
2. Verschiedene Forderungen und im vorhinein bezahlter Mietzins	81,685 « 23 «	64,144 « 37 «
3. Vermögen der Akademie zu Anfang des Jahres	2.299,194 « 60 «	2.321,122 « 31 «
4. Vermögenszunahme	21,927 « 71 «	8,407 « 90 «
	Ende 1891.	Ende 1792.
III. *Gesammtvermögen der Akademie*	2.321,122 « 31 «	2.329,530 « 21 «

IV. *Im Jahre 1892 eingezahlte neue Legate und Stiftungen.*

a) *Legate ohne bestimmten Zweck.*

Von weil. Peter *Edelspacher*	1000 fl. — kr.
« « Arnold *Ipolyi*	68 « 96 «
« « Emerich *Gyenes*	199 « 69 «
« « Graf Josef *Kreith*	100 « — «
« « Josef *Arenstein*	1000 « — «
« « Johann *Kristyóry* sen.	100 « — «
« « Ww. Josef *Kóczán*, geb. Franciska *Puky*	500 « — «
« « Josef *Schneider* und Frau, geborene Susanne *Mosánszky*	500 « — «
	3,468 fl. 45 kr.

b) *Neue Stiftungen:*

Aus der Hinterlassenschaft Arnold *Ipolyi's*	102 fl. 47 kr.
Andor v. *Semsey's* Spende, (III. Rate)	20,000 « — «
Summe d. 1892 eingezahlten Legate u. Stift.	23,570 fl. 92 kr.

B) *Einnahmen der Akademie im Jahre 1892.*

	Voranschlag	Einflossen
1. Interessen von Stiftungen und sonstige verschiedene Forderungen	11,000 fl.	11,488 fl. 65 kr.
2. Interessen der Wertpapiere	52,000 «	56,180 « — «
3. Hauszins	39,000 «	38,984 « 97 «
4. Erlös verkaufter Bücher	7,000 «	7,000 « — «
5. Landessubvention und zwar:		
a) Für geschichtliche und literarhistorische Zwecke	15,000 «	15,000 « — «
b) Publication von Kunstdenkmälern	5,000 «	5,000 « — «
c) Naturwissenschaftliche Forschungen	5,000 «	5,000 « — «
d) Zu classisch-philologischen Zwecken	1,500 «	1,500 « — «
e) Bibliothek	5,000 «	5,000 « — «
f) Ersatz für die Mietzinssteuer	8,500 «	8,500 « — «
6. Erträgniss sonstiger Immobilien	3,500 «	1,752 « 46 «
7. Legate	—	3,486 « 45 «
8. Neue Stiftungen	—	102 « 47 «
9. Einzahlung der Ung. Kaufmannshalle	—	157 « 70 «
10. *Kazinczy* Fond	—	3.950 « — «
	152,500 fl.	163,084 fl. 70 kr.

C) *Ausgaben der Akademie im Jahre 1892.*

	Voranschlag	Ausgabe
1. Personalbezüge	26,730 fl. — kr.	26,468 fl. 25 kr.
2. Jahrbuch, Anzeiger, Almanach u. s. f.	5,000 « — «	5,114 « 58 «
3. I. Classe und deren Commissionen	15,000 « — «	15,000 « — «
4. II. « « « «	29,000 « — «	29,000 « — «
5. III. « « « «	16,000 « — «	16,000 « — «
6. Unterstützung der Bücherverlagsunternehmungen d. Ung. Akademie d. Wiss; d. Kgl. U. Naturw. Gesellschaft und der K. Gesellschaft der Aerzte	4,000 « — «	4,000 « — «
7. Herausgabe d. Reden Stefan Gr. *Széchenyi's*, Beitrag	1,500 « — «	1,189 « 96 «
7*a*. Herausg. d. Correspondenz *Kazinczy's*	2,000 « — «	1,983 « 93 «
8. Preise	4,000 « — «	3,467 « 45 «
9. Unterstützung d. «Budapesti Szemle» (Budapester Revue)	4,000 « — «	4,000 « — «
10. Pränumeration auf die «Ungarische Revue»	1,500 « — «	1,500 « — «
Uebertrag	108,730 fl. — kr.	107,724 fl. 17 kr.

Fürtrag ...	108,730 fl. — kr.	107,724 fl. 17 kr.
11. Pränumeration auf die «Mathematischen und Naturwissenschaftlichen Berichte aus Ungarn» ...	1,500 « — «	1,500 « — «
12. Biblioth. u. Handschriftensammlung	6,000 « — «	5,955 « 92 «
13. Instandhaltung des Akademiepalastes und des Zinshauses, ordentliche Ausgaben ...	8,500 « — «	9,006 « 84 «
14. Rechtsvertr., Bureau, Vermischtes ...	4,500 « — «	4,109 « 66 «
15. Steuer ...	13,000 « — «	13,594 « 70 «
16. Interessen der von der Akademie verwalteten Fonds ...	3,000 « — «	1,684 « 55 «
17. Rückzahlung an das Stammcapital	1,770 « — «	1,770 « — «
18. Unvorhergesehene Ausgaben ...	3,000 « — «	4,971 « 33 «
19. Abschreibung des Gutes zu Illing ...	— « — «	4,250 « — «
20. Abschreibung von Zsivora's Forderungen ...	— « — «	109 « 63 «
21. Zum Stammcapital zu schlagen ...	2,500 « — «	8,407 « 90 «
	152,500 fl. — kr.	163,084 fl. 70 kr.

D) *Voranschlag für 1893.*

A) *Einnahmen.*

	für 1892	für 1893
I. Interessen der Stiftungen ...	8,500 fl.	8,500 fl.
II. Forderungen ...	2,500 «	2,500 «
III. Ertrag der Wertpapiere ...	52,500 «	54,000 «
IV. Erträgniss sonstiger Immobilien ...	3,500 «	1,500 «
V. Mietzins ...	39,000 «	39,000 «
VI. Erlös für verkaufte Bücher ...	7,000 «	8,000 «
VII. Landes-Subvention und zwar:		
a) Für geschichtliche und literarhistorische Zwecke ...	15,000 fl.	15,000 fl.
b) Publication von Kunstdenkmälern ...	5,000 «	5,000 «
c) Naturwissenschaftliche Forschungen ...	5,000 «	5,000 «
d) Zu classisch-philologischen Zwecken ...	1,500 «	1,500 «
e) Bibliothek ...	5,000 «	5,000 «
f) Ersatz für die Mietzinssteuer ...	8,500 «	8,500 «
	153,500 fl.	153,500 fl.

B) *Ausgaben.*

	für 1892	für 1893
I. Personalbezüge	26,730 fl. — kr.	29,040 fl. — kr.
II. Allgemeine Ausgaben und zwar:		
a) Jahrbuch		
b) Anzeiger		
c) Almanach	5,000 « — «	5,000 « — «
d) Verzeichniss der Publicationen der Akademie		
e) Orthographische Regeln		
III. I. Classe und ihre Commissionen	15,000 « — «	15,000 « — «
IV. II. « « « «	29,000 « — «	29,000 « — «
V. III. « « « «	16,000 « — «	16,000 « — «
VI. Unterstützung von Bücherverlagsunternehmungen und zwar:		
a) Eigene Unternehmung der Akademie	1,000 « — «	1,000 « — «
b) Unternehmung d. K. Ung. Naturw. Gesellschaft	2,000 « — «	2,000 « — «
c) Unternehmung des K. Vereines der Aerzte	1,000 « — «	1,000 « — «
VII. Herausgabe der Werke und der Correspondenzen Graf Stefan *Széchenyi's*	1,500 « — «	1,500 « — «
VII*a*. Herausgabe der Corresp. *Kazinczy's*	2,000 « — «	— « — «
VII*b*. *Szinnyei*; Magyar irók életrajza (Biogr. ung. Schriftsteller)	— « — «	1,000 « — «
VII*c*. Vorbereitung v. Millenniumsausgaben	— « — «	500 « — «
VIII. Preise	4,000 « — «	4,500 « — «
IX. Unterstützung der «*Budapesti Szemle*» *(Budapester Revue)*	4,000 « — «	4,000 « — «
X. Pränumeration auf die «*Ungarische Revue*»	1,500 « — «	1,500 « — «
XI. Pränumeration auf die «*Mathematischen und Naturwissenschaftlichen Berichte aus Ungarn*»	1,500 « — «	1,500 « — «
XII. Bibliothek und Manuscripten-Archiv	6,000 « — «	6,200 « — «
XIII. Instandhaltung der Baulichkeiten der Akademie, Heizung und Beleuchtung	8,500 « — «	9,000 « — «
XIV. Vermischte Ausgaben	4,500 « — «	4,500 « — «
XV. Steuer	13,000 « — «	12,000 « — «
XVI. Interessen nach den von der Akademie verwalteten Stiftungen	3,000 « — «	2,000 « — «
Uebertrag	145,230 fl. — kr.	146,240 fl. — kr.

Fürtrag	145,230 fl. — kr.	146,240 fl. — kr.
XVII. Tilgung der Schuld für Ausschmückung des grossen Prunksaales	— « — «	— « — «
XVIII. Rückzahlung an das Stammcapital	1,770 « — «	1,760 « — «
XIX. Unvorhergesehene Ausgaben	3,000 « — «	3,000 « — «
XX. Zum Stammcapital zu schlagen	2,500 « — «	2,500 « — «
	152,500 fl. — kr.	153,500 fl. — kr.

6. *Die Anzahl der Mitglieder der Ungarischen Akademie der Wissenschaften betrug zu Ende des Jahres 1893 insgesammt 293.*

Von diesen waren *22* Ehrenmitglieder, *54* ordentliche, *134* correspondirende und *83* auswärtige Mitglieder.

Auf die einzelnen Classen verteilten sich die Mitglieder wie folgt:

Die *I.* (sprach- und schönwissenschaftliche) Classe zählte *6* Ehren-, *11* ordentliche, *33* correspondirende und *25* auswärtige, zusammen *75* Mitglieder.

Die *II.* (philosophisch-historische) Classe zählte *9* Ehren-, *23* ordentliche, *51* correspondirende und *33* auswärtige, zusammen *116* Mitglieder.

Die *III.* (mathematisch-naturwissenschaftliche) Classe zählte *7* Ehren-, *20* ordentliche, *50* correspondirende, *25* auswärtige, zusammen *102* Mitglieder.

Den Statuten der Akademie gemäss besteht der Status des Directionsrates der Akademie ausser den zwei Präsidenten und dem Generalsecretär aus 24 Mitgliedern; es ist hier keine Stelle vacant; der Status der Ehrenmitglieder aus 24, somit sind hier 2 Stellen vacant; der Status der ordentlichen Mitglieder aus 60, somit sind hier 6 Stellen vacant; der Status der correspondirenden Mitglieder aus 156, somit sind hier noch 22 Stellen vacant.

Von den 84 auswärtigen Mitgliedern der Akademie entfielen auf die jenseitige Hälfte der Monarchie 22, auf das deutsche Reich 18, auf Frankreich 16, auf Italien 12, auf England 11, auf Finnland 3, auf Russland 2, auf Schweden 2, auf die Schweiz 2, auf Holland 2, auf Portugal, auf Serbien, auf Dänemark, auf Ostindien und auf Amerika je 1.

7. *Bibliothek.* Die Anzahl der geordneten Fachwissenschaften betrug 51; die *Anzahl* der in denselben bis Ende April 1893 *geordneten Werke* der *Bibliothek* betrug zusammen *47,191.*

Darunter: Anthropologie 245, Allg. Naturwiss. 287, Physik 828, Chemie 405, Mathematik 872, Zoologie 476, Botanik 355, Mineralogie 503, Heilkunde 2388.

Die Anzahl der Zettel-Cataloge beträgt: *91.*

Die *Zunahme* der Bibliothek im Jahre 1892 stellte sich wie folgt:

	Werke	Bände	Hefte	Schul-programme	Karten-werke
a) In Folge *Tauschverkehrs* mit auswärtigen Akademieen, auswärtigen und vaterländischen wissenschaftlichen Gesellschaften (zusammen 237)	484	380	322	200	10
b) Geschenke von Privatpersonen	113	77	42		
c) Pflicht-Exemplare von 32 Druckereien	843	297	723	28 Ztg. in 28 Bd.	
d) Eigene Ausgaben der Akademie	40	47	60	6. Manu-scripte.	
e) Angekauft	286	429	60		
Summe der ges. Zunahme im Jahre 1892	1766	1230	1216	200	10

nebst 28 Zeitungsbänden und 6 Manuscripten.

Hiezu kommen noch 140 ausländische und vaterländische Zeitschriften und Journale.

Im Lesesaal der Bibliothek benützten im Jahre 1892 5995 Personen 9,499 Werke; nach Hause entliehen 150 Personen 520 Werke.

Zusammen benützten also 6,145 Personen 10,019 Werke.

Auch das Manuscripten-Archiv erfuhr eine entsprechende Zunahme.

Manuscripte wurden in der Akademie benützt von 110 Personen; nach Hause entliehen 50 Personen Manuscripte; das Archiv besuchten viele Fremde.

Die Publicationen der Akademie wurden im Jahre 1892 *189* ausländischen und *256* inländischen Körperschaften, Akademieen, gelehrten Gesellschaften, Anstalten u. s. f. zugesendet.

8. *Die Preisausschreibungen der Akademie* (teils neue, teils schon vergangenes Jahr oder noch früher ausgeschriebene) sind wie folgt.*

Von Seite der Gesammt-Akademie:

In der Sitzung vom 5. October 1891, die der hundertsten Jahreswende des Geburtstages ihres Gründers und Stifters Stefan Graf *Széchenyi's* am nächsten fiel, beschloss die Akademie die Ausschreibung folgender Frage:

Man wünscht die Biographie Stefan Grafen Széchenyi's.

Preis 2000 Gulden. Einsendungstermin der 21. September 1896. Den Preis erhält nur eine Arbeit von absolutem Werte.

I. *Von Seite der 1. (sprach- und schönwissenschaftlichen) Classe:*

a) *Neu ausgeschriebene Preise.*

1. *Der grosse Preis der Akademie*, 200 Ducaten und der *Marczibányi*-Nebenpreis (50 Ducaten) wird dem besten der im Cyclus 1784—1893 auf dem Gebiete der æsthetischen Wissenschaften in ungarischer Sprache erschienenen Werke zuerkannt; demnak werden die Verfasser aufgefordert, ihre Werke bis Ende Januar 1884 dem Generalsecretariat einzusenden, mit kurzer Angabe dessen, was sie für den charakteristischen Zug ihres Werkes halten.

Indessen hat diese Aufforderung keineswegs den Sinn, als ob eine

---

* Die Preisarbeiten müssen, wo nicht ausdrücklich das Gegenteil bemerkt ist, in *ungarischer Sprache* geschrieben sein.

nicht eingesendete Arbeit, von welcher die Mitglieder Kenntniss haben, nicht mitbewerben könnte; vielmehr kann, wenn die Arbeit in den Ausgaben der Akademie erschienen ist, oder deren Bibliothek schon eingesendet wurde, Berufung darauf geschehen, dass der Verfasser mit der betreffenden Arbeit concurriren will.

2. Graf Josef *Teleki*-Dramenpreis für 1894: 100 Ducaten. Ein Lustspiel mit Ausnahme der Posse. Die Versform hat den Vorzug. Einsendungstermin der 30. September 1894. Zuerkennung den 19. März 1895. Das Nationaltheater hat das Aufführungsrecht, der Autor das Recht der Herausgabe.

3. Aus der Spende Baron Desider *Bánffy's*: 1200 Kronen (600 Gulden) Ein Lustspiel aus der ungarischen Geschichte oder wenigstens mit historischem Hintergrund. Einsendungstermin der 30. September 1894. Den Preis erhält das relativ beste Werk, welches Eigentum des Verfassers bleibt.

4. Aus der *Farkas-Raskó*-Stiftung: 100 Gulden. Ein patriotisches Gedicht, Hymne, Ode, Elegie, Lied, Ballade, poetische Novellette, Lehrgedicht oder Satyre. Einsendungstermin der 30. September 1894. Den Preis erhält nur ein Werk von selbständigem Wert. Der preisgekrönte Verfasser hat sein Werk innerhalb zweier Monate selbständig oder in einer Zeitschrift herauszugeben; in entgegengesetztem Falle fällt das Eigentumsrecht der Akademie zu.

5. Aus der Julius *Bulyovszky*-Stiftung: 200 Gulden. Eine Ode, deren Gegenstand, wenn nur möglich, der Gefühlswelt und aus dem Ideenkreis der patriotischen Kämpfe der ungarischen Nation entnommen werde. Einsendungstermin der 30. September 1894. Der Preis wird nur einem Werke von selbstständigem Werte zuerkannt.

6. Aus der *Fèczely*-Stiftung: 1000 Gulden in Gold. Den Preis erhält der beste in ungarischer Sprache in den Jahren 1891/92 erschienene Roman mit ungarisch-historischem Stoff oder solchem Hintergrund oder solchen aus der ungarischen Gesellschaft von ernsten, humoristischen oder satyrischem Inhalt. Einsendungstermin der 15. Juni 1893. Der Preis wird nur ungeteilt und nur einem Werke von absolutem Werte zuerkannt.

7. Die Akademie beschloss gelegentlich der jährlichen Generalversammlung je ein Exemplar ihres «*Nyelvtörténeti szótár*» (Sprachhistorisches Wörterbuch) an je einen von der betr. Facultät vorgeschlagenen Studierenden der Philologie der Universitäten Budapest, Kolozsvár (Klausenburg) und Zágráb (Agram) als Belohnung zu verleihen und deren Namen von 1894 angefangen alljährlich bekannt zu geben.

b) *Schon früher ausgeschriebene Preise;*

8. Graf Josef *Teleki*-Preis: 100 Ducaten. Ein Trauerspiel in Versform mit Ausnahme der Mittelarten. Einreichungstermin der 30. September 1893; der Preis wird den 19. März 1894 zuerkannt. Das Recht der Herausgabe verbleibt dem Verfasser, das Aufführungsrecht dem Nationaltheater.

9. Graf *Kardtsonyi*-Preis v. J. 1893: 200 Ducaten. Ein Lustspiel, darunter alle Arten von Lustspiel verstanden. Den Preis erhält das relativ beste Werk nur dann, wenn es in dramatischer, scenischer und sprachlicher Beziehung wertvoll ist. Einsendungstermin der 30. September 1893. Das preisgekrönte Werk bleibt Eigentum des Verfassers, derselbe hat es jedoch innerhalb dreier Monate herauszugeben, sonst fällt des Eigentumsrecht für zehn Jahre an die Akademie.

10. Aus der *Karácsonyi*-Stiftung: 200 Ducaten. Ein gelegentlich der Millenniumsfeier zur Festaufführung geeignetes ernstes Schauspiel mit inhaltlicher Beziehung auf die Landnahme Ungarns. Einsendungstermin der 30. September 1895. Der Preis wird nur einem bühnenfähigen und poetisch wertvollen Werke zuerkannt. Im übrigen wie unter 9.

11. Aus der *Marczibányi*-Stiftung: Preis 80 Ducaten. Man wünscht eine «*Ungarische Synonimik*». Dieselbe soll die Synonimia nicht übermässig ausführlich, sondern treffend erörtern, mit passenden Übersetzungen und Beispielen erläutern, um die feineren Bedeutungsunterschiede klarzulegen. Die Literatur und die Volkssprache ist in gleicher Weise zu berücksichtigen. Einsendungstermin der 31. December 1895. Das preisgekrönte Werk bleibt Eigentum des Verfassers; sollte er es innerhalb eines Jahres nicht herausgeben, so fällt das Eigentumsrecht an die Akademie.

12. Aus der Franz Graf *Nádasdy* jnr.-Stiftung als Thomas Graf *Nádasdy*-Preis: 100 Ducaten. Ein erzählendes Gedicht mit geschichtlichem, sagenhaften oder dem modernen Leben entnommenen Gegenstande. Das Werk muss in Bezug auf Erfindungsgabe, Characterzeichnung, Composition, poetische Darstellung, sprachliche und poetische Technik eine Zierde unserer Dichtkunst sein. Einsendungstermin der 30. September 1893. Der Preis wird nur einer Arbeit von selbständigem Wert zuerkannt. Das preisgekrönte Werk bleibt Eigentum des Verfassers, der dasselbe binnen einem Jahre herauszugeben hat.

13. Aus der *Bezsán*-Stiftung: 1200 Gulden in Gold. Man wünscht eine Geschichte der ungarischen Dramen-Literatur von den ältesten Spuren bis 1867. Eisendungstermin der 30. September 1893. Der Preis wird nur einem Werke von absolutem und selbständigem Werte zuerkannt. Das preisgekrönte Werk bleibt Eigentum des Verfassers, wenn derselbe es jedoch binnen einem Jahre nicht herausgiebt, so fällt das Eigentumsrecht an die Akademie.

II. *Von Seite der II. (philosophisch-historischen) Classe:*

a) *Neu ausgeschriebene Preise.*

1. Aus der *Brody*-Stiftung werden 3000 Gulden zur Belohnung eines solchen wichtigen und bedeutenden publicistischen Werkes verwendet, welches während der Jahre 1891, 92, 93 erschien; in Ermangelung eines würdigen Werkes wird dieser Preis einem solchen journalistischen Publicisten zuerkannt werden, dessen ganze diesbezügliche Tätigkeit dazu wür-

dig erscheint. Die Zuerkennung findet gelegentlich der feierliehen Jahresversammtung i. J. 1894 statt.

2. Aus der Stefan *Szildgyi*'schen Stiftung: 1200 Gulden zur Belohnung des besten in den Jahren 1884—93 erschienenen historischen Werkes in ungarischer Sprache, die sich auf die ganze Geschichte Ungarns oder deren Abschnitte beziehen. Einsendungstermin der 31. December 1893. Der Preis wird in der feierlichen Jahresversammlung i. J. 1894 zuerkannt.

3. Aus der *Gorove*-Stiftung: 100 Ducaten: Geschichte der englischen Moral-Philosophie von *Bacon* bis einschliesslich Herbert *Spencer*, auf Grund von Original-Quellen. Einsendungstermin der 30. September 1896. Der Preis erhält nur ein Werk von selbständigem Wert. Der preisgekrönte Verfasser hat sein Werk innerhalb eines Jahres herauszugeben; in entgegengesetztem Falle fällt das Eigentumsrecht der Akademie zu.

4. Aus dem von Moritz *Lukács* auf den Namen Christine *Lukács* gestifteten Fonds: 1000 Gulden: Kritische Darstellung der neueren Erkenntnisstheorien von *Kant* an. Einsendungstermin der 30. September 1896. Im übrigen wie unter 3.

5. Aus der Max *Beck*-Stiftung: 400 Gulden. Man wünscht die Geschichte der Budapester Banken während der letzten 25 Jahre, mit besonderer Berücksichtigung der Wirkung, welche dieselben auf die Entwickelung des ungarischen volkswirtschaftlichen Lebens ausübten. Einsendungstermin der 30. September 1894. Der Preis wird nur einem Werke von absolutem Werte zuerkannt; sonst hat die Preisausschreibung noch einmal stattzufinden; läuft auch dann kein preiswürdiges Werk ein, so wird die Preissumme zum Stammcapital der Akademie geschlagen. Das preisgekrönte Werk bleibt Eigentum des Verfassers, der dasselbe innerhalb eines Jahres herauszugeben und drei Exemplare der Ung. Escompte- und Wechslerbank einzusenden hat, sonst fällt das Eigentumsrecht an die Akademie.

6. Aus der Stiftung der *Ersten Ungarischen allgemeinen Versicherungsgesellschaft* 500 Gulden: Zweckmässigkeit der Börsensteuer vom Standpuncte des richtigen Steuersystemes auf Grund der gegenwärtig giltigen ausländischen Börsesteuer-Gesetze. Einsendungstermin der 30. September 1894. Im Übrigen wie unter 3.

7. Aus der Constantin *Dora*-Stiftung: 50 Ducaten: Die Arbitrage-Rolle des Edelmetalles und des Edelmetallgeldes in Bezug auf die Regelung der internationalen Geldverhältnisse, mit besonderer Rücksicht auf die Valuta-Regelung unserer Monarchie. Einsendungstermin der 30. September 1894. Im Übrigen wie unter 3.

8. Die Akademie beschloss, gelegentlich ihrer alljährlichen Generalversammlung je ein Exemplar ihrer «*Monumenta Hungariae Historica*» an je einen, von der betr. Facultät vorgeschlagenen Studierenden der Geschichte der Universitäten Budapest, Kolozsvár (Klausenburg) und Zágráb (Agram) als Belohnung zu verleihen und deren Namen von 1893 angefangen alljährlich bekannt zu machen.

b) *Schon früher ausgeschriebene Preise.*

9. Aus der von Moritz *Lukács* auf den Namen Christine *Lukács* errichteten Stiftung: 1000 Gulden. Man wünscht die historische Entwickelung und Organisation der ungarischen Autonomie von St. Stefan bis zu Ferdinand dem V-ten. Einreichungstermin der 30. September 1894. Den Preis erhält nur eine Arbeit von selbständigem Wert; dasselbe bleibt Eigentum des Verfassers, sollte er es jedoch innerhalb eines Jahres nicht herausgeben, so fällt das Eigentumsrecht an die Akademie.

10. Aus der *Sztrokay*-Stiftung: 100 Ducaten. Man wünscht die Lehre der Competenz-Conflicte zwischen den richterlichen und administrativen Organen, und zwar auf Grund der Rechtsgeschichte und des vergleichenden Rechtes; insbesondere ist darzulegen, welche Behörde und nach welchem Vorgange zur Erledigung dieser Angelegenheiten berufen sei? Einreichungstermin der 30. September 1894. Im Übrigen wie unter 9.

11. Aus der *Gorove*-Stiftung: 100 Ducaten. Man wünscht eine Geschichte des ungarischen Männer-Costüms von den ältesten Zeiten bis zur Mitte des XVIII. Jahrhunderts. Abbildungen sind erwünscht. Einreichungstermin der 30. September 1894. Im Übrigen wie unter 9.

12. Aus der *Lévay*-Stiftung: 500 Gulden. Man wünscht die Biographie und Characteristik Johann *Hunyady's*. Einsendungstermin der 30. September 1894. Im Übrigen wie unter 9.

13. Aus der *Péczely*-Stiftung: 1000 Gulden Gold. Man wünscht eine Geschichte des ungarischen und siebenbürgischen Geldsystems bis zum Anfang des XVIII. Jahrhunderts. Einsendungstermin der 30. September 1894. Im Übrigen wie unter 9, nur mit der Verpflichtung des preisgekrönten Verfassers, das Werk innerhalb eines Jahres herauszugeben, sonst ist die Akademie berechtigt, dasselbe ohne besonderes Honorar herauszugeben.

14. Aus der *Vitéz*-Stiftung: 40 Ducaten. Man wünscht die Geschichte der Reichstags-Sitzung zu Ónod i. J. 1707. Einsendungstermin der 30. September 1894. Im Übrigen wie unter 9.

15. Aus der *Széchenyi*-Spende der Ungarischen Kaufmannshalle: 1000 Francs in Gold. Man untersuche ob bei den heutigen Verkehrsmitteln der Zwischenhandel notwendig ist und wenn ja, welche Rolle derselbe zur Ausgleichung der Production und Consumtion und zur Sicherung eines gesunden Verkehres erhält? Einreichungstermin der 30. September 1894. Im Übrigen wie unter 9, jedoch hat der preisgekrönte Verfasser sein Werk innerhalb eines Jahres herauszugeben und ein Exemplar davon der Kaufmannshalle einzusenden.

16. Aus der *Fáy*-Stiftung des Pester ersten vaterländischen Sparcassen-Vereins: 2000 Gulden. Man wünscht auf Grundlage selbständiger Forschungen die Geschichte der ungarischen Nation unter Darlegung ihrer ethnischen Eigenschaften, von der Landnahme bis zum Tode des Fürsten Gejza. Einreichungstermin der 30 September 1894. Der Preis wird nur

einer solchen Arbeit zuerkannt, die das europäische Niveau der Wissenschaft hebt oder dasselbe wenigstens in jeder Beziehung erreicht und dabei der vaterländischen Wissenschaft einen Dienst leistet. Das preisgekrönte Werk bleibt Eigentum des Verfassers, er ist aber verpflichtet, dasselbe im Laufe eines Jahres in wenigstens 300 Exemplaren drucken zu lassen und drei gedruckte Exemplare dem Pester srsten vaterländischen Sparcassen-Verein gratis zu überlassen. Der Preis wird nur nach Erfüllung dieser Bedingungen ausgefolgt.

17. Aus der *Fáy*-Stiftung des Pester ersten ungarischen Sparcassenvereins: 5000 Gulden. Man wünscht auf Grundlage selbständiger Forschungen, unter Benützung des heimischen und ausländischen Archivmateriales, entsprechend der Verarbeitung und auch der Form der modernen Geschichtschreibung, die Geschichte Ungarns vom J. 1301 bis zum Tode Mathias des I. und zwar in der Weise, dass in organischer Verbindung mit den äusseren Ereignissen die administrativen, socialen, religiösen, Nationalitäts- und Cultur-Verhältnisse des Landes dargelegt werden; die Individualität der handelnden Personen, ihr Character; insbesondere ist hervorzuheben und anzudeuten, welchen Platz Ungarn im Rahmen seiner Nachbarn und den übrigen gebildeten Nationen gegenüber einnahm. Einsendungstermin der 30. September 1897. Im Übrigen wie unter 16.

18. Aus der Christine *Lukács*-Stiftung: 1000 Gulden. Geschichte des slavonischen Banates und seiner Bane bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts. Einsendungstermin der 30. September 1895. Im Übrigen wie unter 9.

III. *Von Seite der III. (mathematisch-naturwissenschaftlichen) Classe:*

a) *Neu ausgeschriebene Preise:*

1. Aus der *Bézsan*-Stiftung 1200 Gulden in Gold: Man wünscht eine erschöpfende Monographie der ungarischen Reptilien auf Grund selbständiger Forschungen. Einsendungstermin der 30. September 1896.

Der Preis wird nur einem Werke von selbständigem Werte zuerkannt. Das preisgekrönte Werk bleibt Eigentum des Verfassers; wenn er es aber innerhalb eines Jahres nicht herausgiebt, so fällt das Eigentumsrecht an die Akademie.

2. Aus der *Lévay*-Stiftung 500 Gulden: Stand des in der Forstwirtschaft Ungarns liegenden Capitales und seine Ertragsfähigkeit und dessen Verhältniss zum Weizenertrage, Weideertrage im Ganzen und in einzelnen Gegenden Ungarns. Beurteilung dieser Umstände und Constatirung der Fälle wo die Forstwirtschaft angezeigt ist. Eisendungstermin der 30. September 1895. Im Übrigen wie unter 1.

3. Es verbreitet sieh in den westlichen Handelsplätzen und auch bei uns immer mehr und mehr die Ansicht, dass der Kleber-(Gluteïn)-Gehalt des ungarischen Weizens immer mehr und mehr abnehme.

Man wünscht die Beantwortung der Frage: hat der Kleber-(Gluteïn)-Gehalt unseres Weizens in den letzten Jahrzehnten, und in welchen Anbau-

gebieten abgenommen, und in welchem Maasse bei den verschiedenen Bebauungsarten? Wenn er abgenommen hätte, mit welchen Mitteln könnte man ihn wieder auf den alten Wert bringen?

In Anbetracht der Ausdehnung des von dieser Frage berührten Wissensgebietes wird die Akademie eventuell auch einer solchen Arbeit den Preis zuerkennen, welche wenigstens in ihren wichtigeren Teilen die Lösung der Frage fördert.

Preis aus der *Lévay*-Stiftung 500 Gulden.

Einreichungstermin der 30. September 1896.

Im Übrigen wie unter 1.

b) *Schon früher ausgeschriebene Preise.*

4. Man wünscht eine Zusammenstellung der bis zum Jahre 1831, das ist der bis zum Zeitpunkte der tatsächlichen Gründung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in ungarischer Sprache erschienenen Werke und Abhandlungen naturwissenschaftlichen Inhaltes, und deren eingehende Würdigung in inhaltlicher und sprachlicher Beziehung, mit besonderer Berücksichtigung der successiven Entwickelung der wissenschaftlichen Terminologie. Einreichungstermin der 31. December 1894.

Preis aus der von Moritz *Lukács* auf den Namen der Christine *Lukács* gespendeten Stiftung 1000 Gulden.

5. Man wünscht eine Monographie oder die monographische Behandlung eines solchen Capitels der Mathematik oder der mathematischen Physik, welches im wissenschaftlichen Fortschritte dieser Wissenschaften eine wichtigere Rolle spielt.

Die Akademie wünscht nicht gerade neue Resultate, sondern legt hauptsächlich auf die einheitliche, erschöpfende und selbständige Darstellung und Bearbeitung Gewicht. Einsendungstermin der 31. December 1894.

Preis aus der auf den Namen Christine *Lukács* von Moritz *Lukács* gespendeten Stiftung 1000 Gulden. Im Übrigen wie unter 1.

Alle einlaufenden Preisarbeiten haben den festgesetzten, allgemeinen Regeln der Preisbewerbung Genüge zu leisten; eine Arbeit, welche auch nur eine, selbst formelle Abweichung von denselben zeigt, ist schon dadurch allein von der Preisbewerbung ausgeschlossen.

IV. *Aus der Spende des Ehrenmitgliedes Andor v. Semsey.*
(Ausschliesslich in ungarischer Sprache.)

Es wird die Abfassung folgender wissenschaftlicher Handbücher gewünscht:

1. *Eine systematische wissenschaftliche ungarische Grammatik;* enthaltend eine Einleitung, Phonetik, Schriftweise, Wortlehre, Syntax. Dieselbe darf nicht grösser als 120 Druckbogen sein.

2. *Eine ausführliche ungarische Literaturgeschichte* von den ältesten

Zeiten bis 1867, in Inhalt und Form den Anforderungen der Wissenschaft und des gebildeten Publikums gleicherweise entsprechend. Nicht über 100 Druckbogen.

3. *Archäologie Ungarns* auf Grund der vorhandenen Denkmäler und mit Benützung der gesammten Fachliteratur. In drei Bänden (I. Altertum, römische Zeit und Völkerwanderung; II. Landnahme Ungarns bis zum Renaissance-Zeitalter; III. Von da ab bis Ende des XVIII. Jahrhunderts). Mit Illustrationen nicht über 150 Druckbogen.

4. *Geschichte Ungarns* von der Landnahme Ungarns bis zur Krönung des Königs Franz Joseph's I. auf Grund der bisher bekannten Quellen, den Anforderungen der Wissenschaft und des gebildeten Publikums in gleicher Weise entsprechend. Zwischen 120—130 Druckbogen.

5. *Geographie der zur Sct. Stephanskrone gehörigen Länder*, ausführliche Darstellung der natürlichen Verhältnisse mit Berücksichtigung der politischen Geographie. Nicht über 150 Druckbogen.

6. *Ungarns Volkswirtschaft*, ihre Entwicklung und gegenwärtiger Stand, maassgebende Zusammenfassung der Erfahrungen, Kritik der Vergangenheit und Interpretirung der Gegenwart. Nicht über 100 Druckbogen.

7. *Geologie der zur Sct. Stephanskrone gehörigen Länder*, Entwickelung der geologischen Kenntnisse von der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts bis zur Gegenwart; Ueberblick der oro-hydrographischen und geologischen Verhältnisse, specielle Geologie dieser Länder. Nicht über 150 Druckbogen.

8. *Wissenschaftliche Beschreibung der Mineralien Ungarns*, mit Benützung der gesammten Fachliteratur, so dass dies Werk für fernere Untersuchungen grundlegend sei. Nicht über 100 Druckbogen.

9. *Ungarns Flora*. Kritische Zusammenfassung der bisherigen Kenntnisse, sicherer Führer und gründliches Handbuch zur Determinirung und Erkennung der Verbreitungsverhältnisse. Nicht über 100 Druckbogen.

10. *Ungarns Fauna*. Darlegung der bisherigen Kentnisse; Führer und grundlegendes Werk für künftige Forschungen. Nicht über 150 Druckbogen.

Einsendungstermin aller obgenannten 1—10 Preisarbeiten der 30. September 1895. (Ausschliesslich in ungarischer Sprache.)

Preis jeder einzelnen der 1—10 Arbeiten aus der *Semsey*-Stiftung je 10,000 **(zehntausend)** Gulden; der zweite Preis aus den Intercalarzinsen der Stiftung beträgt je 1500 Gulden.

Die einlaufenden Preisarbeiten werden besonderen Commissionen zugewiesen, welche ihre diesbezüglichen Vorschläge der besonders zu diesem Zwecke ernannten *Semsey*-Commission unterbreiten, die die Entscheidung trifft. Die Preise werden darauf in der Jahresversammlung der Akademie im Jahre 1896 zuerkannt.

9. *Präsidium und Bureau der Ungarischen Akademie der Wissenschaften* für das Triennium Mai 1892 — Mai 1895:

Präsident: Dr. Roland Baron *Eötvös;*
Vice-Präsident: Dr. Karl *Szász;*
General- (beständiger) Secretär: Dr. Koloman v. *Szily.*
Oberbibliothekar (beständig): Dr. Robert *Fröhlich* †.

I. (sprach- und schönwissenschaftliche) Classe:
Präsident: Anton *Zichy;* Classensecretär: Dr. Paul *Gyulai.*

II. (philosophisch-historische) Classe:
Präsident: Franz *Pulszky;* Classensecretär: Dr. Emerich *Pauer.*

III. (mathematisch-naturwissenschaftliche) Classe:
Präsident: Dr. Karl v. *Than;* Classensecretär: Dr. Josef v. *Szabó* †.

II. Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Jahresversammlung den 18. Januar 1893.

1. Präsident Koloman v. *Szily* eröffnet die Versammlung mit einer detaillirten Darstellung der Gründe, welche den Ausschuss bewogen, der Versammlung eine Modification der Statuten vorzuschlagen und mit einer genauen Beleuchtung der wichtigeren dieser Aenderungen. Schliesslich erklärt er unter grossem Beifall der Versammlung, dass er dem Drängen seiner Freunde nachgegeben und sich vom Präsidentensitz, wenigstens während der nächsten Jahre, bis die angedeuteten Umänderungen stattgefunden, nicht trennen werde.

2. Den wesentlichen Inhalt des in derselben Versammlung verlesenen Berichtes des ersten Secretärs, Prof. Béla v. *Lengyel* über die Tätigkeit der K. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft geben wir im Folgenden:

Geehrte Generalversammlung!

Mit dem Jahre 1892 begann das zweite halbe Jahrhundert des Bestandes unserer Gesellschaft, deren Tätigkeit im abgelaufenen Jahre ich hier kurz resumire.

Der Ausschuss hielt zusammen 8 ordentliche Sitzungen, in welchen ausser den laufenden, auch mehrere wichtige Gegenstände verhandelt wurden.

Auf Anregung des Ausschussmitgliedes M. *Staub* * wurde eine Commission in Angelegenheit der ungarländischen Torf-Frage entsendet, die ihre Tätigkeit mit grosser Intensivität aufnahm. Das erwähnte Mitglied wurde zum Studium dieser Frage ins Ausland gesendet, während. A. *Ma-*

---

* Siehe diese Berichte Band X. p. 318. 2. Fussnote.

gócsy-Dietz, Ferdinand *Filarszky*, Julius *Istvánffy* und Karl *Schilberszky* zur Untersuchung der Torflager in verschiedene Gegenden Ungarns entsendet wurden. Seitdem hat auch diese Commission einen ausführlichen Bericht in Druck erscheinen lassen.

Ebenso wirkte der Ausschuss im Sinne des II. intern. ornithologischen Congresses über Aufforderung des k. u. Cultus- und Unterrichts-Ministers an der Schaffung eines präcisen Vorschlages zur Ausführung einiger Bestimmungen desselben.

Ferner erklärte der Ausschuss auf eine Anfrage des k. u. Akerbauministers die Übersetzung des bei Paul *Parey* in Berlin erschienenen Buches: «Deutschlands nützliche und schädliche Vögel» für Ungarn nicht vorteilhaft, sondern wünscht die Ausgabe eines solchen Werkes, jedoch mit Zugrundelegung der ungarischen Vogelwelt in ungarischer Sprache.

Ich erwähne, noch, dass A. *Mágócsy-Dietz* einen das innere Leben unserer Gesellschaft bezüglichen Vorschlag machte, welcher einige Modificationen der Statuten zur Folge haben dürfte. Daraus entstand der gegenwärtig der Jahresversammlung vorliegende Vorschlag des Ausschusses, über den Sie zu entscheiden haben werden.

Ich gehe nun zu unseren Fachsitzungen und Fachconferenzen.

Seit der Bildung der Fachsectionen oder eigentlich Fachconferenzen (siehe diese Berichte Bd. X. p. 371) kam in den streng wissenschaftlichen Teil der Tätigkeit unserer Gesellschaft frisch pulsirendes Leben, welches sich wohl am deutlichsten in deren Sitzungsprotokollen wiederspiegelt.* Wir begnügen uns deshalb hier einfach mit der Aufzählung folgender Daten: im Jahre 1891 hatten wir zusammen 7. Fachsitzungen, in welchen 15 Vortragende über 17 Themata sprachen; hingegen hatten wir im verflossenen Jahre 29 Fachconferenzen, in welchen 68 Vortragende über 108 Themata sprachen, und zwar sprachen in den Fachconferenzen für Botanik 19 Vortragende über 32 Themata, in denen für Chemie 17 über 22, in denen für Physiologie 15 über 25, in denen für Zoologie 17 über 24 Themata.

Ausser diesen hatten wir noch vier Fachsitzungen, in welchen vier Vortragende über vier Themata sprachen.

Aus den oben erwähnten Berichten erhellt in unzweideutiger Weise, dass die Idee dieser Fachconferenzen eine wirklich gesunde war, denn der grössere Teil der darin gelesenen oder besprochenen Themata beruhten auf selbständigen Untersuchungen, Beobachtungen und Forschungen. Darunter sind manche, die als akademische Abhandlungen ihren Platz wohl ausfüllen würden, wieder viele erstrecken sich nur auf Einzelheiten und geringfügige Beobachtungen, sind aber der Wissenschaft durch ihre Veröffentlichung von Nutzen. Dabei beschäftigten sich diese Conferenzen auch mit den wichtigen Erscheinungen der ausländischen Fachliteratur und besprachen auch diejenigen der heimischen Literatur. Indessen ist die freu-

* Siehe auch diese Berichte Bd. X. p. 310—345 und Bd. XI. pp. 403—437.

digste Wahrnehmung das Auftauchen zahlreicher jüngerer neuer Kräfte, die bisher ausserhalb des Arbeitskreises unserer Gesellschaft standen und denen vielleicht das zur Besprechung und zur Publicirung ihrer Tätigkeit und ihrer, wenn auch noch so gering scheinender Resultate geeignete Forum fehlte, und vielleicht fehlte ihnen auch der nötige Impuls dazu. Indem wir dies mit grossem Vergnügen constatiren, wünschten wir, dass die Lehrer unserer Mittelschulen und unsere Apotheker an diesen Conferenzen in grösserer Anzahl teilnehmen würden.

Ich glaube, wir sollten diesen Conferenzen auch fernerhin ein reges Interesse entgegenbringen, denn es ist unsere Pflicht diese so schön inaugurirte wissenschaftliche Bewegung im Notfalle auch in werktätiger und materieller Weise zu unterstützen. Damit leistet unsere Gesellschaft in erster Linie sich selbst einen grossen Dienst, denn sie vermehrt dadurch die Anzahl ihrer Mitarbeiter, die auch dann in der anderen Richtung, nämlich zur Popularisirung der Naturwissenschaften in bedeutendem Maasse beitragen werden.

Ausserdem hilft unsere Gesellschaft mit diesen Conferenzen unseren Hochschulen Gelehrte zu erziehen; denn der Gelehrte kann sich nicht ausschliesslich an den Hochschulen und in deren Laboratorien bilden, dazu ist noch notwendig, dass er die Resultate seiner Tätigkeit einer objectiven Kritik unterziehen lasse, die Meinungen der Fachgenossen darüber erfahre, seine Ideen Anderen mitteile und in dieser Weise sein objectives Judicium entwickele. Die Abschliessung würde zur Einseitigkeit führen und ist in der Regel ein Hemmschuh der wissenschaftlichen Entwickelung.

Dies sind die vornehmsten Gründe, welche die Unterstützung der Conferenzen für dringend wünschenswert erscheinen lassen. Unsere populären Vortrags-Abende (Naturwissenschaftliche Soiréen) erfreuten sich auch diesmal eines ungeschwächten Zuspruches. Wir sind an dieser Stelle unserem altbewährten Mitgliede, Universitäts-Professor Dr. Josef v. *Szabó* zu grossem Danke verpflichtet für seinen Vortragscyclus «über Geologie», dem das zahlreiche Auditorium mit grösstem Interesse folgte. Ebenso gross war das Interesse für den Vortrag des Professors am Polytechnikum Dr. Ludwig *Ilosvay* «über organische Chemie früher und jetzt», ferner des Professors an der landwirtschaftlichen Akademie zu Magyar-Óvár (Ung. Altenburg) Dr. Thomas *Kossutány* «über den Kreislauf des Nitrogens in der Natur» und schliesslich des Professors am Polytechnikum Dr. Géza *Entz* «über Gifte in der Tierwelt».

Für das nächste Jahr (1893) haben wir uns eines populären Vortragscyclus über Anatomie vom Universitätsprofessor Dr. Ludwig v. *Thanhoffer* versichert, während das Mitglied Eugen v. *Gothard* zwei Vorlesungen über Zeitmessung halten wird (Siehe auch p. 437. dieses Bandes dieser Berichte).

Unser Vereinsorgan «*Természettudományi Közlöny*» (Naturwissenschaftliche Mitteilungen) bewegte sich auch im verflossenen Jahre in der

altbewährten Richtung. Im J. 1891 erschienen dieselben auf 42 Bogen mit 84 Abbildungen in 7700 Exemplaren, im J. 1892 ebenfalls auf 42 Bogen, mit den «Pótfüzetek» (Ergänzungshefte) zusammen auf 57¼ Bogen mit 190 Abbildungen und in 7700 Exemplaren.

Die «Potfüzetek» (Ergänzungshefte zu den obigen Közlöny) erschienen i. J. 1891 auf 12 Bogen mit 66 Abbildungen und 2 Tafeln, i. J. 1892 schon auf 15¼. Dieselben entsprechen ihrer ursprünglichen Bestimmung, nämlich der Aufnahme der populären Vorträge unserer Gesellschaft und der Mitteilung kleinerer selbständiger Arbeiten und einer Revue der ausländischen Producte immer mehr und mehr; doch ist ihr Raum noch sehr beschränkt; die Zunahme findet in der oben geschilderten fachwissenschaftlichen Tätigkeit der Fachconferenzen ihre Erklärung, da zahlreiche dort mitgeteilte Arbeiten in den «Pótfüzetek» erschienen. Wir wünschen, dass auch diese als Fachorgan dienende Ergänzungshefte einen solchen Aufschwung nehmen mögen, wie das popularisirende Vereinsorgen «Természettudományi Közlöny»; Letztere versenden wir in 7700, erstere in 3700 Exemplaren.

Mit dem Jahre 1892 schloss das dritte Jahr des VII. Cyclus unserer Bücherverlagsunternehmung und damit auch der Cyclus selbst; derselbe hatte 1618 Pränumeranten. Es erschienen in diesem Jahre:

Vincenz *Wartha* «*Technologie der Thonindustrie*» mit 103 Originalabbildungen und 25 Original-Kunstbeilagen, auf 15 Bogen.

Mit Unterstützung der Landessubvention erschienen in diesem Jahre:

1. Franz *Schafarzik:* Der Pyroxenandesit des Cserhátgebirges (im Jahrbuch der k. ung. geolog. Anstalt).

2. Jakob *Szilassi:* Zucker, Zucker-Substanzen und deren Untersuchung.

3. Karl *Schilberszky* jur.: Index zu Ungarns Moosflora von *Hazslinszky.*

4. Eugen *Vángel:* Conservirung der Tiere.

Auf die aus der Landessubvention für Chemie und Hüttenkunde ausgeschriebene offene Preisbewerbung von 1000 Gulden langten eilf Anträge ein, die ein zu diesem Zwecke entsendetes Comité beurteilte. Auf Grundlage dieser Beurteilung betraute der Ausschuss den Chemiker an der k. u. geologischen Anstalt Alexander *Kalecsinszky* mit der Untersuchung der ungarländischen Steinkohlen- und Torflage.

Nach der oben skizzirten Tätigkeit unserer Gesellschaft im verflossenen Jahre möchte ich noch einige daraufbezügliche statistische Daten erwähnen:

Bei der vorigjährigen Generalversammlung hatten wir 7585 Mitglieder, darunter 188 gründende und stiftende Mitglieder und 146 Damen. Im verflossenen Jahre wurden 551 neue Mitglieder gewählt; es starben 106; ausgetreten sind und gestrichen wurden 328, so dass die Anzahl der Mitglieder jetzt 7702 beträgt, darunter 201 gründende und stiftende und 151. Damen. Im verflossenen Jahre stifteten:

Theodor *Margó* als Stiftung zur Prämiirung von Preisarbeiten 500 Gulden.

Johann *Frivaldszky* zur vierzigsten Jahreswende seiner Mitgliedschaft 200 Gulden.

Ludwig *Jurányi*	200	Gulden
Koloman v. *Szily*	200	«
Andreas *Högyes*	140	«
Stefan *Chernel*	60	«
Géza *Entz*	100	«
Franz *Hopp*	100	«
Dr. Árpád *Krick* v. Korotna	100	«
Stefan *Lengyel*	100	«
Alexander *Mágócsi-Dietz*	100	«
Moritz *Staub*	100	«
Staatsgymnasium zu Szolnok	100	«

Ferner testirten unserer Gesellschaft Gedeon *Geczö*, weiland ref. Seelsorger zu Tiszabecse 500 fl., mit der Bestimmung, die Zinsen so lange zum Capital zu schlagen, bis dasselbe 1000 fl. erreiche, deren Zinsen dann alljährlich zur Prämiirung des im betreffenden Jahre im Vereinsorgan «Természettudományi Közlöny» erschienenen besten hygienischen Artikels verwendet würden; dann der Universitäts-Professor i. P. Emil *Nagel* 100 fl. und der Apotheker August *Trajanovics* ebenfalls 100 fl.

Wir verloren im verflossenen Jahre unter Anderen die Mitglieder Paul *Hunfalvy*, den berühmten Sprachforscher, Mitglied des Oberhauses u. s. f., der die Wichtigkeit der Naturwissenschaften schon dadurch anerkannte, dass er seit d. J. 1857 Mitglied unserer Gesellschaft war; ferner den berühmten Physiologen Ernst *Brücke*, Universitätsprofessor in Wien, seit 1863 correspondirendes Mitglied unserer Gesellschaft; Ferdinand *Lutter*, Studien-Oberdirector, seit 32 Jahren unser Mitglied; Karl *Nendtwich* de Cserkút, einer der Gründer unserer Gesellschaft (1841), der als Mitarbeiter und Ausschussmitglied viele Jahre hindurch gute Dienste leistete; Karl *Keleti*, Director des statistischen Landesbureaus, der nicht nur Interesse für die Naturwissenschaften zeigte, sondern in unseren Versammlungen auch populäre Verlesungen hielt.

Die finanziellen Verhältnisse wird der Bericht des Cassiers beleuchten, hier erwähne ich blos, dass unser Stammcapital den 1. Januar 1893 99,988 Gulden ausmacht, die Einnahmen des Betriebscapitals 40,116 fl., die Ausgaben 34,891 fl. betragen, somit der Überschuss 5224 fl.

Den Bibliotheks-Ausweis wird der Herr Bibliothekar verlesen. —

Zum Schlusse wirft Redner einen Rückblick auf die bisherige Tätigkeit der Gesellschaft, constatirt wieder den erfreulichsten Fortschritt auf allen ihren Gebieten und giebt der Aussicht Ausdruck, dass die Gesellschaft hinfort ihre Tätigkeit nicht nur auf dem Gebiete der Pflege der

einzelnen Fachwissenschaften durch die Fachconferenzen erhöhen werde, sondern auch der populären Richtung durch gleichzeitige Abhaltung mehrerer Vortrags-Cyclen aus verschiedenen Wissensgebieten Rechnung tragen werde, dass sie eventuell auch in den grösseren Provinzstädten solche Vortragscyclen veranstalte und hierzu vielleicht auch das Mittel der Wanderversammlungen ergreife. Redner meint, die Gesellschaft sei gegenwärtig zwar sehr ferne von einem Zustande des Stillstandes, doch glaubt er, dass sie die Erwägung der erwähnten, wenn auch individuellen Ansichten nicht vermeiden werde können.

3. Dem in derselben Generalversammlung vom Cassier und Bureaudirector Stefan *Lengyel* verlesenen Berichte entnehmen wir folgenden Auszug über die *Einnahmen* und *Ausgaben* der Gesellschaft im Jahre 1892, ferner über ihren Cassen- und Vermögensstand den 31. December 1892.

Geehrte Generalversammlung!

Das Lebensschifflein unserer Gesellschaft trat im verflossenen Jahre die Reise in das zweite halbe Jahrhundert ihres Bestandes an und gelangte heute in den Hafen dieser Generalversammlung, von wo aus wir einen Rückblick auf die Reise dieses Jahres machen können.

Das Vertrauen der Gesellschaft beehrte mich mit der Führung der materiellen Angelegenheiten unserer Gesellschaft und obzwar der weiter unten mitgeteilte statistische Ausweis die wirtschaftliche Bewegung der Gesellschaft ziffernmässig darstellt, möge es mir doch gestattet sein, einige Bemerkungen vorauszuschicken.

Unsere Cassenrechnung hat vier Haupt-Conti: das des Stammcapitales und das des Betriebscapitales das der Landesforschung, das der Verlagsunternehmung. Sehen wir nun zu, wie sich im abgelaufenen Jahre die Rechnungen dafür gestalteten.

I. *Das Stammcapital* (Fonds) nahm im abgelaufenen Jahre um nicht weniger als 6960 fl. 52 kr. zu, und zwar hauptsächlichst in Folge der vielen Stiftungen, die gelegentlich der fünfzigsten Jahreswende der Gründung unserer Gesellschaft gestiftet wurden; diese betrugen, wie oben, p. 460 erwähnt, etwa 2000 Gulden, so dass wir den 31. December 1892 die ziemlich unebene Summe von 99,988 fl. 45 kr. hatten. Ein hervorragendes Mitglied unserer Gesellschaft, der die Ziffer dieses Postens sah, ergänzte sie sofort auf einmalhunderttausend Gulden. Möge es dem ungenannt bleiben wollenden edlen Spender gegönnt sein, auch das zweite Hunderttausend unseres Stammcapitales in derselben frischen Gesundheit abzurunden wie das erste.

II. Die Einnahmen des *Betriebscapitales* betrugen 40,116 fl., die Ausgaben hingegen 34,891 fl. 29 kr., so dass wir einen Cassarest von 5224 fl. 71 kr. in das Jahr 1893 übertrugen. Die Einnahmen überstiegen den Voranschlag mit 3067 fl.; hingegen blieben die Ausgaben unter dem Voranschlage.

III. Aus der Casse der *Landeserforschung* erhielten wir auch heuer von der Regierung 4000 fl., ferner vom k. u. Ackerbau-Ministerium zur

Untersuchung der ungarländischen Torfe 3000 fl.; ferner 2000 fl., die Herr Andor v. *Semsey* spendete, als Honorar des Werkes »A madarakról« (Von den Vögeln). Ausserdem ergänzte derselbe edle Spender und Béla v. *Inkey* die zur Erforschung des *Csetrás*-Gebirges ausgeworfenen 900 fl. auf 1000 fl. Mit Abstrich sonstiger Ausgahen. geht diese Casse mit 5084 fl. 69 kr. Baarbestand ins Jahr 1893 über; schliesslich besitzen wir vom Magnatenhausmitglied Paul *Luczenbacher* das Versprechen, zu den Verlagskosten irgend eines Werkes von practischer Richtung beitragen zu wollen.

IV. In der Bücherverlagsunternehmung figuriren nur noch die Cyclen IV, V, VI, VII, da die Ausgaben der übrigen Cyclen selbst um den doppelten Preis kaum mehr zu beschaffen sind.

Die älteren, die IV., V. und VI. Cyclen brachten uns 499 fl. 53 kr. ein, von welchen wir nach Abzug der Ausgaben 351 fl. 15 kr. zum Stammcapital schrieben, um die empfindliche Scharte des V. Cyclus auszuwetzen.

Der im Jahre 1890 eröffnete VII. Cyclus unserer Verlagsunternehmung ist im besten Gange und glauben wir, dass er in keiner Beziehung hinter seinen Vorgängern zurückbleiben wird; die Anzahl der Pränumeranten hat nicht abgenommen, der Cyclus hat gegenwärtig den Baarbestand von 689 fl. und 1618 Subscribenten.

Das aus dem Stammcapital und dem Betriebsüberschuss bestehende *reine Vermögen* der Gesellschaft beträgt den 31. December 1892 105,213 fl. 16 kr. und zeigt gegen das Vorjahr einen Zuwachs von 6036 fl. 72 kr.

Unter Verwaltung und Aufsicht der Gesellschaft stehen also Ende 1892 folgende Summen:

Stammcapital	99,988 fl. 45 kr.
Betriebsüberschuss	5,224 » 71 »
Cassebestand der Landeserforschung	5,084 » 69 »
Cassebestand der Verlagsunternehmung	689 » 89 »
Stand der Sammlung für ein Trefort-Denkmal	4,497 » 86 »
Zusammen	115,485 fl. 60 kr.

Der Verkehr der Manipulationscasse betrug 168,555 fl. 02 kr.

Ich muss schliesslich noch hinzufügen, dass der Ausschuss die Herren Cassenrevisoren, die jedes Trimester ihr Amt walten, ersucht und ermächtigt hat, die Casse jeden Augenblick, plötzlich und unangemeldet zu revidiren.

Es ist dies auch im Laufe des Jahres geschehen und haben diese Herren I. *Fröhlich* und M. *Staub* dem Ausschuss auch über die genaue Buchführung und peinliche Ordnung in der Administration unserer Gesellschaft berichtet.

Wer den rigorosen Vorgang dieser jährlich wenigstens vier Revisionen kennt, die jedesmal fast fünf Stunden in Anspruch nehmen und sich auf alle Zweige der Administration erstrecken, wird die Arbeit dieser Herren und den Dienst ermessen, den sie damit unserer Gesellschaft erweisen.

Die von Seite der Generalversammlung zur Prüfung der Jahresrechnungen entsendeten Herren, G. *Ghyczy*, Rudolf *Somogyi* und Julius *Demetzky* entledigten sich ebenfalls ihres Auftrages.

4. Cassenausweis der Kön. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft den 31. December 1892.

I. *Stammcapital.*

a) *Einnahmen:*

Baargeld:		
Saldo vom Jahre 1891	3242 fl. 93 kr.	
Stift. gründender Mitglieder, Legate	1200 « — «	
Theodor *Margó:* Jubiläum-Stiftung	500 « — «	
Legate	200 « — «	
Eingelöste Wertpapiere	3200 « — «	
Stiftung des Betriebscapitals	3700 « — «	
Stiftung der Büchereditionsunternehmung	351 « 15 «	12394 fl. 08 kr.
Wertpapiere:		
Uebertrag aus dem Jahre 1891	87700 fl. — kr.	
Gekaufte und convertirte Wertpapiere	9200 « — «	96900 « — «
Obligationen:		
Uebertrag vom Jahre 1891	2085 fl. — kr.	
Beiträge stiftender und gründender Mitglieder	300 « — «	
Legat für Preisausschreibungen	500 « — «	2885 « — «

b) *Ausgaben:*

Baargeld:		
Ankauf von Wertpapieren	8990 fl. 63 kr.	
Fürtrag für 1893:		
a) in der Casse der Gesellschaft ist	3233 « 48 «	
b) Bei der Ungarischen Bodencreditanstalt ist	169 « 97 «	12394 fl. 08 kr.
Wertpapiere:		
Ausgeloste und convertirte Wertpapiere	3200 « — «	
Fürtrag für 1893	93700 « — «	96900 fl. — kr.
Obligationen:		
Fürtrag für 1893	2885 fl. — kr.	2885 fl. — kr.

Stand des Stammcapitals Ende 1892:

In Baarem	3233	fl. 48	kr.
In Wertpapieren	93700	« —	«
In Obligationen	2885	« —	«
Forderung bei der Bodencreditanstalt	169	« 97	«
Hauptsumme	*99988*	*fl. 45*	*kr.**

II. *Betriebscapital.*

a) *Einnahmen:*

Saldo pro 1892	6148	fl. 51	kr.
Interessen der Stiftungen	4809	« 08	«
Taxen für Diplome	938	« —	«
Jahresbeiträge der Mitglieder	20775	« 50	«
Rückständige Jahresbeiträge	1002	« 50	«
Im vorhinein bezahlte Jahresbeiträge	582	« —	«
Verkaufte Publicationen	5714	« 77	«
Verschiedenes	145	« 64	«
Summe	*40116*	*fl. —*	*kr.*

b) *Ausgaben:*

Das Vereinsorgan *Természettudományi Közlöny* (Naturwissenschaftliche Mitteilungen)	11601	fl. 80	kr.
Populäre Vorlesungen	3979	« 33	«
Bibliothek	1999	« 97	«
Herstellung von Diplomen	213	« 30	«
Kleinere Drucksorten	556	« 23	«
Bureau-Auslagen	216	« 24	«
Post, Porto	350	« 38	«
Miethzins der Vereinslocalitäten	1681	« 76	«
Ameublement und Einrichtungsstücke	97	« 10	«
Heizung und Beleuchtung	344	« 72	«
Vermischte Auslagen	299	« 81	«
Honorar der Functionäre	6066	« 73	«
Bezahlung der Diener	1200	« —	«
Ausserordentliche Auslagen	2283	« 92	«
Preisfrage	300	« —	«
Umschreibung auf das Stammcapital	3700	« —	«
Saldo pro 1893	5224	« 71	«
Summe	*40116*	*fl. —*	*kr.*

* Hierzu kommt die schon obenerwähnte, Spende eines ungenannt sein wollenden eifrigen Mitgliedes, so dass gegenwärtig (18. Januar 1893) das Stammcapital gerade einmalhunderttausend Gulden beträgt.

III. *Landeserforschung.*

a) *Einnahmen:*

Aus der Landessubvention:		
Saldo pro 1892	2636 fl. 39 kr.	
Subvention für 1892	4000 « — «	6636 fl. 39 kr.
Rest einer Privatsubvention aus dem Jahre 1891	900 « 43 «	
Von Herrn Andor v. *Semsey* für das Werk: «*Über die Vögel*»	2000 « — «	2950 fl. 43 kr.
Zur Untersuchung der *Torfe* vom k. u. Akerbauministerium	3000 « — «	3000 fl. — kr.

b) *Ausgaben:*

Aus der Landessubvention:		
Forschungen, Autoren-Honorare	1103 fl. — kr.	
Druckkosten, Fertigstellung zum Druck	1597 « 23 «	
Zeichnungen, Tafeln	275 « 64 «	
Subvention der «Math. und Naturw. Berichte aus Ungarn»	300 « — «	
Saldo pro 1893	3360 « 52 «	6636 fl. 39 kr.
Aus einer Privatsubvention:		
Forschungen, Autoren-Honorare	2000 fl. — kr.	
Saldo pro 1893	950 « 43 «	2950 fl. 43 kr.
Torfuntersuchung:		
Honorare für Forschungen, Exmittirungen	1800 fl. — kr.	
Kleinere Drucksorten	129 « 50 «	
Drei Torfbohrer	198 « 27 «	
Porto, Verschiedenes	98 « 49 «	
Saldo pro 1893	773 « 74 «	3000 fl. — kr.

IV. *Büchereditionsunternehmung.*

a) *Einnahmen:*

Aus dem IV. Cyclus der Unternehmung (1881—83)	88 fl. 93 kr.	
Aus dem V. Cyclus der Unternehmung (1884—86)	113 « — «	
Aus dem VI. Cyclus (1887—1889)	279 « 60 «	499 fl. 53 kr.

Aus dem VII. Cyclus (1890—1892):			
Saldo pro 1892	2809 fl. 18 kr.		
Pränumerationsgelder	11589 « 90 «		
Einbandgelder	2282 « — «		
Subvention von Seite der Ung. Akademie der Wissenschaften	2000 « — «		18681 fl. 08 kr.

b) *Ausgaben:*

Für den IV—VI. Cyclus (1881—1889):			
Honorare der Functionäre	74 fl. 88 kr.		
Einbandkosten und Rückkauf	73 « 50 «		
Zum Stammcapital geschlagen	351 « 15 «		499 fl. 53 kr.
Für den VII. Cyclus (1890—1892):			
Honorare	5363 fl. 10 kr.		
Zeichnungen, Schnitte, Tafeln	869 « 01 «		
Kleinere Drucksorten, Porto, Verschiedenes	527 « 01 «		
Druckkosten	6227 « 18 «		
Einbände	2666 « 50 «		
Honorare der Functionäre	1738 « 39 «		
Bezahlung der Diener	600 « — «		
Saldo pro 1893	689 « 89 «		18681 fl. 08 kr.

V. *Bilanz.*

a) *Einnahmen:*

Sparcassa-Einlagen vom Jahre 1891	14300 fl. — kr.		
Baarvorrat Ende 1891:			
a) in der Casse der Gesellschaft	1385 « 34 «		
b) bei der Ung. Bodencreditanstalt	52 « 20 «		
Stammcapital, Baareinnahme im Jahre 1892	9151 « 15 «		
Betriebscapital, Baareinnahme im Jahre 1892	33967 « 49 «		
Landes-Erforschung, Einnahme im Jahre 1892	9050 « — «		
Büchereditionsunternehmung, Einnahme im Jahre 1892	16371 fl. 43 kr.		84277 fl. 51 kr.

b) *Ausgaben:*

Stammcapital, an Baargeld	8990 fl. 63 kr.	
Betriebscapital, Ausgaben im Jahre 1892	34891 « 29 «	
Landeserforschung, Ausgaben im Jahre 1892	7502 « 13 «	
Büchereditionsunternehmung, Ausgaben im Jahre 1892	18490 « 72 «	
Sparcassa-Einlage, angelegt in Baarem	12300 « — «	
Forderung bei der Ung. Bodencreditanstalt	169 « 97 «	
Saldo pro 1893 in Baarem	1932 fl. 77 kr.	84277 fl. 51 kr.

VI. *Der gesammte Vermögensausweis.*

Stammcapital in Baarem, in Wertpapieren und Obligationen	99988 fl. 45 kr.
Betriebscapital, Ende 1892	5224 « 71 «
Gesammtes reines Vermögen in Baarem, Wertpapieren und Obligationen Ende 1892	105213 fl. 16 kr.

Ausser der hier ausgewiesenen Vermögenssumme von 105213 fl. 16 kr. verfügt noch die *Büchereditionsunternehmung* über 689 fl. 89 kr., die Cassa der *Landes-Erforschung* über 5084 fl. 69 kr. Ferner befindet sich unter Verwaltung der Gesellschaft der ganze Betrag der Sammlung für ein zu errichtendes Trefort-Denkmal, d. i. 4497 fl. 86 kr.

5. Dem wesentlichen Inhalt des in derselben Generalversammlung verlesenen Berichtes des *Bibliothekars* Prof. August *Heller* entnehmen wir folgende characteristische Daten:

Geehrte Generalversammlung!

Eine Bibliothek entwickelt sich unter dem Einfluss regelmässiger Factoren still und stetig, dies trifft auch bei unserer Bibliothek zu. Im Laufe des verflossenen Jahres traten keine besonders bemerkenswerten Momente in den Vordergrund, so dass ich mich bei dieser Gelegenheit auf die Aufzählung einiger, den gegenwärtigen Stand der Bibliothek darstellender Daten beschränke.

Die Anzahl der Bücher beträgt Ende 1892 in den 17 Abteilungen der Reihe nach: Anthropologie 321, Philosophie und Geschichte der Wissenschaften 869, Chemie 431, Astronomie und Meteorologie 405, Geographie und Reisebeschreibungen 661, Landwirtschaft 377; Zoologie 540, Botanik 448, Mineralogie und Geologie 413, Ärztliche Wissenschaften 1624, Physiologie und Anatomie 318, Physik 757, Encyclopädieen 199, Zeitschriften 291, Editionen von gelehrten Körperschaften 315, Vermischte 460, Hungarica 518.

Die Anzahl der ins Stammbuch eingetragenen Werke beträgt also 8947, demnach der Zuwachs i. J. 1892: 277. Die Anzahl der in der Bibliothek vorhandenen Bände lässt sich wegen der vielen heftweise erscheinenden Publicationen nie ganz genau angeben, doch wird der Buchbestand unserer Bibliothek in mehrjährigen Intervallen abgezählt, um auf diese Weise einen wenigstens annähernd richtigen Begriff von der Grösse derselben zu erhalten. So wurde die Bibliothek auch in den letzten Tagen des Jahres 1892 abgezählt, und es fanden sich darin 17,422 Stücke vor; zum Hausgebrauch waren entliehen 511, beim Buchbinder und unter der Einteilung befanden sich 302 Stück, demnach betrug der Stand der Bibliotkek Ende 1892 18,235 Stück.

Im Lesesaal lagen i. J. 1892 106 wissenschaftliche Zeitschriften auf.

Den fortwährenden Zuwachs des Ansehens unserer Gesellschaft im Auslande bezeugt wohl am besten der Umstand, dass von Jahr zu Jahr mehr und mehr vornehme wissenschaftliche Anstalten und Körperschaften unsere Gesellschaft zum Eintritt in den Schriften-Austausch einladen. Im abgelaufenen Jahre trat unsere Gesellschaft mit 14 derartigen Körperschaften in Tauschverkehr; davon eine in Ungarn, eine in der jenseitigen Hälfte der Monarchie, eine in Italien, eine in Frankreich, eine in La Plata, neun in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Gegenwärtig ist unsere Bibliothek eine der besteingerichtetsten und bestgeordnetsten naturwissenschaftlichen Bibliotheken, die mit 198 in- und (meistens) ausländischen wissenschaftlichen Anstalten, Akademieen, Vereinen etc. in regem Tauschverkehr steht, wodurch sie alljährlich um einige hundert sehr wertvoller Bände wächst, die eine sehr bedeutende Summe repräsentiren und wodurch diese Abteilung unserer Bibliothek zu einer wirklich beachtenswerten Sammlung wird, die ich hiemit der Aufmerksamkeit unserer Mitglieder bestens empfehle.

Von den hiesigen Mitgliedern unserer Gesellschaft entliehen die Mitglieder 1695 Bücher zum Hausgebrauch. Im Lesesaal der Gesellschaft wurden mehr als 491 Werke benützt, ausserdem wurden aber die obenerwähnten stets aufliegenden 106 Zeitschriften sehr fleissig gelesen.

Die Zeitschriften möchte ich sehr gerne vermehren, aber leider lässt sich der berechtigte Wunsch mancher Mitglieder im Rahmen unseres Budgets nicht immer erfüllen.

Wir verwendeten heuer 1999 fl. 97 kr. auf die Bibliothek.

6. Der erste Secretär verliest nun die Berichte der zur trimestralen Cassenrevision, der zur Revision der Jahresrechnungen und der zur Revision der Bibliothek entsendeten Commissionen, die nach gewissenhafter Waltung ihres Amtes Alles in Ordnung fanden.

7. Der Präsident lässt den Bericht des Ausschusses über die Modification der Statuten zur Verhandlung und zur Abstimmung gelangen; deren Details indess die Leser dieser Berichte nicht näher interessiren dürften, weshalb wir diese Aenderungen hier übergehen.

8. In derselben Sitzung verlas der erste Secretär auch das Ergebniss der abgelaufenen Preisausschreibungen und die Referate der zur Beurteilung der eingelaufenen Preisarbeiten entsendeten Commissionen.

Die Generalversammlung vom 21. Januar 1891 hatte folgende Preisfrage gestellt:

Man verlangt die Monographie einer für Ungarn characteristischen Tiergattung oder kleineren Tiergruppe. Es ist dabei die Beilegung von solchen Präparaten wünschenswert, die wissenschaftlich neu sind oder bisher noch nicht in genügender Anzahl bekannte Daten ergänzen und die die Natur des bearbeiteten Gegenstandes erlaubt oder erfordert.

Einreichungstermin der 31. October 1892.

Preis aus der *Bugát*-Stiftung 300 Gulden.

Zum angesetzten Termin waren zwei Arbeiten eingelaufen; die eine: «*Monographie der Geier*» mit dem Motto: «Villámokkal egy tanyán lakik» (Horstet in der Region der Blitze»), die andere «*Monographie* von Cypricola parasitica nov. gen. nov. sp.» mit dem Motto «Natura». Die zur Beurteilung der Arbeiten entsendete Commission empfahl dem Ausschusse und auf dieser Grundlage der Ausschuss der Generalversammlung die zweite ganz auf selbständigen Beobachtungen beruhende Arbeit mit dem Preise auszuzeichnen, den Verfasser der ersten jedoch, die mit grosser Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt alle literarischen Angaben verwertet, einer Belobung und eines Honorares von 300 fl. teilbaftig werden zu lassen.

Die Generalversammlung beschlisst in diesem Sinne und aus dem vom Präsidenten geöffneten Devisenbriefe der preisgekrönten Arbeit geht der Name Dr. Eugen v. *Daday's*, Custosadjuncten am Ung. Nationalmuseum, aus dem der belobten und honorirten Arbeit derjenige des Professors an der landwirtschaftlichen Schule zu Keszthely, Alexander *Lovassy's* hervor.

9. *Preisausschreibungen* der Königlich Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft: *

1. *Man wünscht die Untersuchung der ungarländischen hydraulischen Mergel in mineralogischer, chemischer und geologischer Beziehung.*

Einreichungstermin der 31. October 1893.

Preis aus der *Bugát*-Stiftung 300 Gulden.

2. Aus der Theodor *Margó*-Stiftung: 100 Gulden. Den Preis erhält eine solche relativ beste zoologische Arbeit, die auf selbständigen vergleichenden morphologischen Untersuchungen beruht, von wissenschaftlichem Wert ist und während der Jahre 1892/95 in den Publicationen der Gesellschaft erschienen ist.

3. *Offene Preisbewerbung: Die K. Ung. Naturwissenschaftliche Gesellschaft wünscht im Jahre 1893 eintausend Gulden zur Unterstützung solcher*

---

* Die einlaufenden Preisarbeiten müssen, wo nicht ausdrücklich das Gegenteil bemerkt ist, in *ungarischer Sprache* geschrieben sein.

wissenschaftlicher Arbeiten zu verwenden, deren Ziel physikalische oder meteorologische Untersuchungen von allgemeinerem Landes-Interesse wären, oder die die Untersuchung der diesbezüglichen ungarländischen Verhältnisse und deren Beschreibung nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft bezwecken, oder die die Abfassung von solchen Fachwerken anstreben, welche den erwähnten Aufgaben vorarbeiten.

Indem die K. Ung. Naturwiss. Gesellschaft Jedem in gleicher Weise Gelegenheit bieten will, sich an dieser Preisausschreibung mit einem passenden Werke beteiligen zu können, betritt sie den Weg der *offenen Preisbewerbung*. Die Bewerber haben ihre Entwürfe einzusenden, sich zu nennen und gleichzeitig zu bemerken, ob sie auf die ganze Summe oder nur auf einen Teil derselben Anspruch erheben.

Der Preis wird in der Regel nach Beendigung der Arbeit ausgefolgt; sollte aber deren Durchführung mit Auslagen verbunden sein, so kann ein Teil schon vorher behoben werden. Die gekrönte Preisarbeit bleibt Eigentum der Gesellschaft; das Recht der Ausgabe steht in erster Linie der Gesellschaft zu; benützt sie indess ihr Recht innerhalb eines Jahres nicht, so fällt es an den Verfasser zurück.

Die *Entwürfe* sind bis zum 30. April 1893 dem Secretariat der K. Ung. Naturw. Geselschaft (Budapest, V., Eötvösplatz 1) einzusenden.

Anmerkungen: 1. Um die ersten zwei Preise können sich nur Mitglieder der Gesellschaft bewerben. Die preisgekrönte Arbeit kann, wenn sie kleineren Umfanges ist, im Vereinsorgan »Közlöny« erscheinen und ihr Verfasser erhält dann ausser dem Preise noch das übliche Schriftstellerhonorar; ist sie aber grösseren Umfanges, dann bleibt sie Eigentum des Verfassers, der dieselbe mit der Bezeichnung als eine von der Kön. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft gekrönte Arbeit auch selbst in beliebiger Form herausgeben kann. — 2. Die einlaufenden Preisarbeiten haben mit fremder Hand geschrieben, paginirt und gebunden zu sein. Die zugehörigen Zeichnungen sind gesondert beizulegen. — 3. Die versiegelten Devisenbriefe haben dasselbe Motto zu tragen, wie die Preisarbeit. — 4. Die so instruirten Preisarbeiten sind bis zu dem erwähnten Termin dem Secretariat der Gesellschaft (Budapest, V., Eötvösplatz 1) einzusenden.

10. *Bureau und Ausschuss der Kön. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft* für das Jahr 1893.

Präsident: Koloman v. *Szily*.
Vicepräsidenten: Roland Baron *Eötvös*, Andreas *Högyes*.
Erster Secretär: Béla v. *Lengyel*.
Zweite Secretäre: Josef *Paszlavszky*, Ladislaus *Csopey*.
Cassier: Karl *Leutner*.
Bureaudirector: Stefan *Lengyel*.

Ausschuss-Mitglieder:

Für *Zoologie:* Géza *Entz*, Johann *Frivaldszky*, Géza v. *Horváth*, Theodor *Margó.*

Für *Botanik:* Ludwig *Jurányi*, Julius *Klein*, Alexander *Mágócsy-Dietz*, Moritz *Staub.*

Für *Mineralogie* und *Geologie:* Josef Alexander *Krenner*, Ludwig *Lóczy*, Andor v. *Semsey*, Josef v. *Szabó* †.

Für *Chemie:* Josef v. *Fodor*, Ludig v. *Ilosvay*, Karl v. *Than*, Vincenz *Wartha.*

Für *Physiologie:* Stefan *Csapodi*, Ferdinand *Klug*, Karl *Laufenauer*, Ludwig v. *Thanhoffer.*

Für *Physik:* Alois *Czógler* †, Isidor *Fröhlich*, Nikolaus *Konkoly*, August *Schmidt*, Alois *Schuller.*

PUBLICATIONEN

DER III. (MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN) CLASSE DER

UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

UND DER

K. UNGAR. NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT.

I. Die Publicationen der **Ungarischen Akademie der Wissenschaften** mathematischen und naturwissenschaftlichen Inhaltes, von October 1892 bis October 1893 anschliessend an den diesbezüglichen Bericht des X. Bandes dieser Berichte, p. 386, sind wie folgt:*

1. *Mathematikai és Természettudományi Értesítő. (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger)* der [III. math.-naturw.] Classe der Akademie; redigirt von Dr. Julius *König*, o. M. der Akademie, Professor am Polytechnicum zu Budapest. Band XI. IV u. 391 S., 1892/3.

Dieser Anzeiger sind die Comptes Rendus dieser Classe der Akademie, hat in der Regel vierzehn Tage nach jeder Sitzung dieser Classe zu erscheinen und bringt den Bericht des öffentlichen Teiles der Sitzung, den Titel, und den Auszug und nach Maassgabe des Raumes auch den ganzen Inhalt der Abhandlungen.

Den Inhalt der Abhandlungen dieses XI. Bandes des Anzeigers enthält der vorliegende Band der Math. und Naturwissenschaftlichen Berichte aus Ungarn zum grössten Teile und ist dies auch unter den Titeln der betreffenden Abhandlungen angegeben.

Der Vollständigkeit wegen geben wir eine Uebersicht seines Inhaltes:

Band XI. Heft 1, 1892.

Sitzungsbericht über die Akademie-Sitzung den 17. October 1892 (Siehe p. 393 dieses Bandes dieser Berichte), p. 1.

Karl v. *Than:* Ueber das Gesetz der chemischen Valenz, pp. 2—14.

Dr. Béla v. *Bittó:* Chemische Zusammensetzung der Paprika-Schote; pag. 15.

Dr. Béla v. *Bittó:* Erkennung und quantitativer Nachweis einwertiger Alkohole pp. 28—29.

---

* Alle Publicationen der III. Classe der Ung. Akademie der Wiss. erscheinen im Sinne der Statuten in *ungarischer* Sprache, eine Ausnahme bilden nur die Monographieen und monographischen Werke, die ausser dem ungarischen Texte auch einen lateinischen haben.

Julius *Vályi:* Ein räumliches Analogon des *Desargues*'schen Lehrsatzes pp. 30—44.

Desiderius *Korda:* Ein durch Vermittelung der Induction wirkender flüssiger Condensator. pp. 41—89.

Wilhelm *Schulek:* Neue Instrumente für Staaroperationen (Heraustreibung des Staars) mittels concav gestützten Lappenschnitts und rund bleibender Pupille, mit Abbildungen. pp. 90—97.

Heft 2, 1892.

Sitzungsbericht über die Akademie-Sitzung den 14. November 1892. (Siehe p. 395 dieses Bandes dieser Berichte). p. 99.

Eugen v. *Gothard:* Spectrum von *Nova Aurigae* pp. 100—102.

Moritz *Réthy:* Ueber endlichgleiche Flächen, mit zwei Tafeln in Farbendruck. pp. 103—114.

Dr. Wilhelm *Hankó:* Bildung von Thiophen bei trockener Destillation von Aethyldisulfokaliumcarbonat, pp. 115—118.

Josef Alexander *Krenner:* Andorit, ein neues ungarländisches Silbererz, pp. 119—122.

Dr. Karl *Schaffer:* Einwirkung der Suggestion auf die Reflexphänomene, während der Hypnose, p. 123—135.

Julius *Fényi:* Allgemeine Ergebnisse der i. J. 1887 am Haynald-Observatorium zu Kalocsa angestellten Protuberanzen-Beobachtungen, pp. 136—144.

Heft 3 und 4, 1893.

Sitzungsbericht über die Akademie-Sitzung den 12. December 1892 (Siehe p. 395 dieses Bandes dieser Berichte) p. 147.

Wilhelm *Schulek:* Neue Operationsmethode zur Abschälung der Regenbogenhaut aus vorderen Anwachsungen (Apotomia iridis) pp. 148—155.

Sitzungsbericht über die Akademiesitzung den 16. Januar 1893 (Siehe p. 396 dieses Bandes dieser Berichte) p. 156.

Ferdinand *Klug* und Victor *Olsavszky:* Einfluss der Muskelarbeit auf die Ausscheidung der Phosphorsäure, pp. 157—162.

S. *Beck* und H. *Benedikt:* Einfluss der Muskelarbeit auf die Ausscheidung des Schwefels pp. 163—198.

Leo *Liebermann* und S. *Székely:* Neue Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch, pp. 199—206.

Heft 5, 1893.

Sitzungsbericht über die Akademie-Sitzung den 13. Februar 1893 (Siehe p. 396 dieses Bandes dieser Berichte) p. 207.

Nikolaus v. *Konkoly:* Bericht über die im Jahre 1892 an der Sternwarte zu Ó-Gyalla angestellten Beobachtungen pp. 208—218.

August *Heller:* Eine vergessene Abhandlung *Ohm's* über den galvanischen Strom pp. 214—220.

Leo *Liebermann* und Stefan *Bugarszky:* Beiträge zur Theorie der wässerigen Lösungen von Salzgemischen pp. 221—229.

Leo *Liebermann:* Neuere Untersuchungen über Lecithalbumin, pp. 230—235.

Leo *Liebermann:* Einige physiologisch wichtige Eigenschaften der Lecithalbumine, pp. 236—239.

Karl *Tangl:* Darstellung des Potentiales einiger homogener Umdrehungskörper (Kreis, Kreisplatte, Kreiskegel) mit Abbildungen, pp. 240—261.

Dr. Zacharias *Domogány:* Zur Lehre der Hämoglobin- und Hämochromogen-Krystalle, mit einer Tafel in Farbendruck, pp. 262—287.

Heft 6 und 7, 1893:

Sitzungsbericht über die Akademie-Sitzung den 13. März 1893 (Siehe auch p. 398 dieses Bandes dieser Berichte) p. 289.

Wilhelm *Schulek:* Ueber Erythropsie, pp. 290—299.

Stefan *Bugarszky:* Untersuchungen auf dem Gebiete der chemischen Statik. Zweite Mitteilung pp. 300—320.

Eugen v. *Gothard:* Ueber die vollkommensten Abbildungen des grossen Orion-Nebels, p. 321.

Julius *Vályi:* Mehrfach perspectivische Tetraeder auf Raumkurven vierter Ordnung und erstem Geschlechte, pp. 322—326.

Sitzungsbericht über die Akademie-Sitzung den 24. April 1893 (Siehe auch p. 399 dieses Bandes dieser Berichte) p. 327.

Heft 8 und 9, 1893:

Sitzungsbericht über die Akademie-Sitzung den 29. Mai 1893 (Siehe auch p. 400 dieses Bandes dieser Berichte) p. 329.

Koloman v. *Szily:* Ueber die Quadratensumme der Binomialcoëfficienten, pp. 330—331.

Wilhelm *Hankó:* Phytochemische Untersuchungen, pp. 332—338.

Dr. Josef *Szabó:* Handbuch der Mineralogie (ung.) Vierte Auflage. Selbstrecension pp. 339—340.

Sitzungsbericht über die Akademie-Sitzung den 19. Juni 1893 (Siehe auch p. 401 dieses Bandes dieser Berichte), p. 341.

Julius *Tóth:* Neue Methode zur quantitativen Bestimmung des gelben Phosphors, pp. 342—348.

Stefan *Bugarszky:* Untersuchungen auf dem Gebiete der chemischen Statik, dritte (Schluss-) Mitteilung, pp. 349—357.

Gustav *Rados:* Neue numerische Reihen für die Grundzahl der natürlichen Logarithmen, pp. 358—361.

Josef *Sutták:* Neuer Beweis eines Eisenstein'schen Satzes. pp. 362—369.

Dr. Friedrich *Vas:* Beiträge zur Kenntniss der acuten Nicotin-Vergiftung, pp. 370—371.

Géza *Récai:* Synthese zweier neuer Kohlenwasserstoffe (nämlich von Inden und Hydrinden) pp. 372—391.

2. *Mathematikai és Természettudományi Közlemények (Mathematische und Naturwissenschaftliche Mitteilungen)* redigirt von Dr. Béla v. *Lengyel*, c. Mitglied der Akademie, Professor an der Universität zu Budapest.

Es sind dies in der Regel einzeln, jedoch auch collectiv erscheinende Abhandlungen solcher Autoren, deren wissenschaftliche Arbeiten von der ständigen Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Commission der Akademie veranlasst oder unterstützt und herausgegeben werden. Dieselben sind auch einzeln erhältlich.

Es erschien vom Band XXV. (1892—1893) fortsetzungsweise:

3. Dr. Ludwig *Karpelles* in Wien: «*Adalékok Magyarország atkafaundjához*» *(Beiträge zur Acarofauna Ungarns)*. Gross-Octav, pp. 399—451, mit acht Figurentafeln. Budapest 1893.

Wir glauben an dieser Stelle der Wiedergabe des Inhaltes dieser Abhandlung schon aus dem Grunde enthoben zu sein, weil dieselbe in ihrem ganzen Umfange sammt den Tafeln auf pp. 80—134 dieses Bandes dieser Berichte erschien.

4. Ludwig *Méhelÿ*: «*A nyugat-palaearktikus göték két vérrokonáról*» *(Zwei Blutsverwandte der west-palaearctischen Molche, nämlick Molge Montandoni Blgr. und Molge palmata Schneid.)*, Gross-Octav, pp. 453—483, mit zwei Figurentafeln. Budapest 1893.

Das Eingehen auf den Inhalt dieser Abhandlung ist hier nicht nötig, da dieselbe auf pp. 333—357 dieser Berichte ausführlich erschienen ist.

5. *Dr. Borbás Vincze*: «*A szerbtövis hazája és vándorlása*» *(De origine et itineribus Xanthii spinosi L. occultatis)*. Gross-Octav, pp. 485—581. Budapest 1893.

Inhalt: Heimat und Wanderungen von Xanthium spinosum L., Literatur seiner Wanderungen. Zeit seiner Einwanderung nach Europa. Ansichten über seine Heimat. Seine Urheimat. Systematologische Verwandtschaft. Organisirung von Xanthium sp. Aus seiner Geschichte. Ursprung seiner Niederlassung in Russland. Erste Niederlassung in der österreich-ungarischen Monarchie. Triumphzug von Xanthium sp. von Russland aus gegen Ungarn. Seine Verbreitung in Ungarn vor dem Freiheitskampf Ungarns 1848/49; nach dem Freiheitskampf. Ein Damm seiner Weiterverbreitung. Rückblick. Parasiten von Xanthium sp. Sein morphologischer Wert, seine Schädlichkeit, sein Nutzen. Verschiedene Benennungen von Xanthium sp. Biographie des ersten Auffinders von Xanthium sp. in Ungarn.

3. *Értekezések a Mathematikai Tudományok köréből (Abhandlungen aus dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften)* redigirt von Dr. Josef v. *Szabó*, o. M. und Classensecretär der Akademie, Professor an der Universität zu Budapest.

Vom Band XV, (1892———) erschien fortsetzungsweise:

4. *Gothard Jenő*: «*Nova Aurigae spektruma, összehasonlítva néhány bolygószerü köd spektrumával*». *(Spectrum von Nova Aurigae im Vergleiche mit dem Spectrum einiger planetarischer Nebeln)*. Gross-Octav pp. 39—74, mit einer Figurentafel. Budapest 1893.

Da wir auf pp. 246—249 des Bandes X dieser Berichte 1893, einen

Auszug dieser Abhandlung brachten, glauben wir einen Detaillirung ihres Inhaltes hier enthoben zu sein.

3. *Farkas Gyula: «Az Ampère-féle elemi törvények aequivalenseinek meghatározása». (Bestimmung der den Ampère'schen electrodynamischen Elementargesetzen aequivalenten Gesetze).* Gross-Octav, pp. 1—50. Budapest, 1893.

Wir begnügen uns an dieser Stelle auf den, auf pp. 161—182 dieses Bandes dieser Berichte erschienenen sehr ausführlichen Auszug dieser Abhandlung hinzuweisen.

4. *Értekezések a Természettudományok köréből (Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften)* redigirt von Dr. Josef v. *Szabó*, ordentl. Mitglied und Classensecretär der Akademie, Professor an der Universität zu Budapest.

Vom Band XXIII (1893—1894) erschien bisher:

1. Dr. *Ilosvay* Lajos: «*A levegőben égéskor keletkező nitrogentartalmu melléktermékek mennyiségi meghatározása*» (*Quantitative Bestimmung der nitrogenhältigen Nebenproducte bei der Verbrennnny in der Luft).* Gross-Octav, pp. 1—41. Budapest 1893.

Inhalt: Einleitung. 1. Bestimmung des Ammoniaks mittels Colorimeter. 2. Colorimetrische Bestimmung der Salpetersäure. 4. Ansammlung und Bestimmung der nitrogenhältigen Verbrennungsproducte. 5. Schlussfolgerungen. Vergl. auch p. 309 des X. Bandes dieser Berichte 1893.

2. *Zimányi* Károly: «*A kőzetalkotó ásványok fő-fénytörési együtthatói natriumfénynél*» (*Hauptbrechungsexponenten der gesteinebildenden Mineralien bei Natrium-Licht).* Von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften aus der *Vitéz*-Stiftung gekrönte Preisarbeit. Gross-Octav, pp. 43—114, mit drei Figurentafeln und zwei Zahlen-Tabellen. Budapest 1893.

Dieser Band der Mathem. und Naturwiss. Berichte aus Ungarn bringt auf pp. 189—232 die genannte Abhandlung fast im ganzen Umfange mit allen wesentlichen Zeichnungen, so dass wir hier von einer näheren Inhaltsangabe absehen können.

3. Rudolf *Fabinyi: «Stereochemiai tanulmányok» (Stereochemische Studien).* Gross-Octav, pp. 115—174.

In der ersten Hälfte giebt der Verfasser eine Uebersicht der von Pasteur initiirten Stereochemie. Hierauf folgt eine Zusammenstellung der Constanten der mittels Nitrosylchloridreaction aus den *Allyl-* und *Propenyl-*Verbindungen gewonnenen Producte. Des ferneren wird der Einfluss der Halogene auf die optische Activität des asymmetrischen Kohlen-Atomes untersucht und dazu Asaron verwendet, aus welchem das salzsaure Salz von Aldoxim, nämlich Asaryl-Aldoxim entsteht. Durch Aenderung der Reihenfolge der Ingredienzien erhielt der Verfasser ein *grünes* und ein *rotes* salzsaures Salz von Aldoxim (ein rotes und ein grünes Asaryl-Aldoxim), deren chemische Zusammensetzung dieselbe ist, deren physikalische Eigenschaften jedoch verschieden sind. Die weiteren chemischen Untersuchungen erstrecken sich auf die aus diesen zwei Salzen gewonnenen Aldoxime α) und β), auf die-

jenigen Aldoxime, die aus dem grünen Salze mittels Ammoniagas, ferner aus dem grünen und aus dem rotem Salze mittels $^1/_{10}$ norm. Natronlauge gewonnen wurden. Ferner die Molekular-Gewichte der *Acetyl*-Verbindungen von *α)* und *β)* Aldoxim; die Wirkung von Bromhydrogensäure und Amylnitrit dann von Schwefelsäure und Amylnitrit auf Asaron. Mutmassliche Ursache des Umstandes, dass die Reihenfolge der einwirkenden Substanzen die Eigenschaft des Productes beeinflusst.

4. Dr. *Török* Aurel: *Jelentés III. Béla magyar király és neje testereklyéiről» (Bericht über die Leichenreste von Ungarns König Béla III. und seiner Gemalin).* Gross-Octav pp. 175—355. Mit vier Figuren-Tafeln und einem Anhange. Budapest 1893.

Inhalt: Einleitung. I. Geschichte des Gräberfundes zu Székesfehérvár (Stuhlweissenburg) im December 1848; nähere detaillirte Angaben des Fundes pp. 3—32. II. Die letzten Ueberreste der früheren Basilika zu Székesfehérvár; Grundriss seiner Fundamente pp. 33—59. III. Die in den Trümmern der ehemaligen Basilika von Székesfehérvár bis jetzt aufgefundenen Gräber pp. 59—79. IV. Detaillirte Untersuchung und Beschreibung der in diesen Trümmern vorgefundenen einzelnen Knochenreste pp. 80—89. V. Fernere Geschichte der Leichenreste des Ungarkönigs Béla III. und seiner Gemalin und genaue Beschreibung dieser Reste pp. 89—94. VI. Anthropometrische Untersuchung der in den beiden königlichen Sarkophagen gefundenen Knochen. *A)* Knochengerüst des *Königs Béla III.* (Schädel, Wirbelsäule etc.) *B)* Knochengerüst des im selben königlichen Sarkophag gefundenen königlichen Prinzen (Schädel fehlt). *C)* Knochenreste im Sarkophag der Königin: *α)* Weibliches Skelett; *β)* ein Haufen zerbrochener Kinderknochen. VII. Vorschläge in Bezug der Körperreste der Ungarkönige aus dem Hause der Árpáden. — Anhang. 1. Ministerial-Erlass bezüglich der Erlaubniss der anthropologischen Untersuchung der Leichenreste des Königs Béla III. und seiner Gemalin. 2. Brief an Petőfi und Gedicht von Johann *Garay* anlässlich der im Jahre 1848 aufgefundenen königlichen Leichenreste. 3. Begräbniss Stefans des Heiligen und seiner Familie. 4. Begräbnisse in den Kirchen und Aufgraben alter Gräber. 5. Brief des k. Statthalters Moritz Grafen *Pálffy* in Sachen der Entfernung der königlichen Reliquien aus dem Ung. Nationalmuseum und Verhandlung dieses Schreibens in den Sitzungen der Akademie am 28. Juli und am 17. November 1862. 6. Protocoll über die aus der Krypta der Mathiaskirche (zu Ofen) den 10. November 1883 entnommenen königlichen Reliquien. 7. Correspondenz des Verfassers mit dem Bürgermeister von Székesfehérvár in Angelegenheit der von Dr. Emerich *Henszlmann* i. J. 1862 dortselbst ausgegrabenen königlichen Skelete.

5. Dr. *Vas* Frigyes: *«Tanulmányok az idült nikotin- és alkoholmérgezésekről» (Studien über chronische Nikotin- und Alkohol-Vergiftungen).* Gross-Octav, pp. 357—375, mit einer Tafel im Farbendruck. Budapest 1894.

Inhalt: I. Nikotin (Tabak-) Vergiftung im Allgemeinen, chemische Untersuchung des Tabakrauches. II. Chronische Nikotinvergiftung, beobachtet

an zwei Hasen. Grosse Abnahme der Anzahl der roten Blutzellen im Verhältniss zu den weissen; zwei tabellarische und zwei graphische Zusammenstellungen. III. Chronische Alkoholvergiftung an einem Hund und mehreren Hasen. Der Hæmoglobingehalt zeigt eine bedeutende Abnahme. Zwei tabellarische und zwei graphische Zusammenstellungen. IV. Histologische Untersuchung des Gehirnes und des sympathischen Nervensystemes solcher vergifteter Tiere. V. Uebersicht der Literatur. Erklärung der Tafel.

II. Die Publicationen der **Kön. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft** vom October 1892 bis October 1893, anschliessend an den diesbezüglichen Bericht des X. Bandes dieser Berichte, p. 393, sind die Folgenden:*

1. Vom Vereinsorgane «*Természettudományi Közlöny*» (*Naturwissenschaftliche Mitteilungen*) erschien Band XXIV, Heft 279 und 280, und zwar mit folgendem Inhalte:

1892 November:

Dr. Andreas *Högyes:* Statistik der ersten zwei Jahre des *Pasteur*-Institutes zu Budapest.

Karl *Székely:* Das Wassergas.

Dr. Moritz *Staub:* Verwertung der Torflager in Nord- und Nordwest-Deutschland.

Sigmund *Róna:* Der städtische Nebel und seine Einwirkung.

Dr. Géza *Horváth:* Zur Frage der Nebelschäden.

Karl *Fényes:* Apparat zum Weinabziehen.

(Anonym.) Künstlich verbreiteter Mäuse-Typhus. — Entdeckung des fünften Satelliten Jupiters. — Ausländische und vaterländische Mineralwässer.

Naturwissenschaftliche Bewegungen in Ungarn. Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Kecskemét. Ungarische Akademie der Wissenschaften.

Alte ungarische Beobachtungen. — Vereinsnachrichten. — Briefkasten.

Meteorologische Aufzeichnungen der k. u. meteorologischen Centralanstalt zu Budapest.

1892 December:

Dr. Eugen *Procopp:* Aus Oaxaca (mit 13 Abbildungen).

Stefan *Lengyel:* Nekrolog der i. J. 1891 verstorbenen Naturforscher.

Vereinsnachrichten, Sitzungs- und Conferenzenberichte. — Brief-

---

* Die Publicationen der Kön. Ung. Naturw. Gesellschaft erscheinen in der Regel in *ungarischer* Sprache; doch hat dieselbe auch Publicationen mit *zweisprachigem* (gewöhnlich ungarischen und deutschen oder lateinischen) Text. Letzteres ist der Fall bei Monographieen und speciellen Untersuchungen.

kasten. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. u. meteorologischen Centralanstalt zu Budapest.

Von Band XXV erschien Heft 281—290 mit folgendem Inhalte:

1893 Januar:

Karl *Sajó:* Weisswerden der Saat (Lema melanopus), mit Abbildung.

Dr. Georg *Primics:* Über das Gold.

(Anonym.) Der Kampf um's Dasein in den einzelnen Teilen des Organismus.

Dr. Béla *Ruzitska:* August Wilhelm Hofmann.

Dr. August *Székely: Pettenkofer's* Vortrag über Cholera.

Naturwissenschaftliche Bewegungen in Ungarn. Siebenbürgischer Museumverein. — Mathematische und Physikalische Gesellschaft. — Ungarische Akademie der Wissenschaften. — Ungarische geologische Gesellschaft.

Alte ungarische Beobachtungen. — Vereinsnachrichten, Sitzungs- und Conferenzenberichte. — Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 I/15—II/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. u. meteorologischen Centralanstalt zu Budapest.

1893 Februar:

Dr. Géza *Entz:* Das Gift in der Tierwelt.

H. v. *Helmholtz:* Tischrede gelegentlich der Feier seines siebenzigsten Geburtstages (übersetzt von Josef *Csemez*).

Bericht über die Generalversammlung der k. ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft den 18. Januar 1893.

Vereinsnachrichten, Sitzungsberichte. — Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 II/15—III/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der königl. ung. meteorologischen Centralanstalt zu Budapest im Januar 1893.

1893 März:

Dr. Géza *Entz:* Das Gift in der Tierwelt. (Schluss, mit 7 Abbildungen.)

E. *Berthelot:* Übertragung der chemischen Industrie vom Altertum in das Mittelalter (übersetzt von A. *Ráth*).

August *Heller:* Werner *Siemens* (mit Portrait).

Dr. Josef *Nuricsán:* Fabriksmässige Erzeugung von flüssiger Kohlensäure in Torda.

Dr. Stefan *Csapodi:* Einnahme und Ausgabe im Haushalt der Nerven.

Dr. August *Székely:* Schädliche Einwirkung des Alkohols auf den Organismus des Kindes.

Vereinsnachrichten, Sitzungs- und Conferenzenberichte, Festsitzung zur Feier der Ernennung Karl v. *Than's* zum Mitgliede des Oberhauses.

Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 III/15—IV/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. u. meteorologischen Centralanstalt im Februar 1893.

1893 April:

Otto *Herman:* Paläolithischer Fund in Miskolcz, mit 6 Abbildungen (siehe auch p. 402 dieses Bandes dieser Berichte).

Dr. Géza *Horváth:* Entwickelungsdauer des Maikäfers in Ungarn.

E. *Hillairet:* Zukunft der Electricität. (Übersetzung.)

Julius *Farkas:* Galilei-Feier in Padua den 7. December 1892.

Rudolf *Francé:* Riechsubstanzen im Gebiete der Protozoen.

Dr. Béla *Ruzitska:* Brennen des Nitrogens.

(Anonym.) Maass der deutlichen Sehweite.

Naturwissenschaftliche Bewegungen in Ungarn: Sitzungsberichte von: Siebenbürgischen Museum-Verein. — Ungarische Akademie der Wissenschaften. — Naturwissenschaftlicher Verein in Kecskemét. — Ungarische geologische Gesellschaft. — Mathematische und Physikalische Gesellschaft. — Balneologischer Verein. — Landesverein für Hygiene.

Vereinsnachrichten, Sitzungs- und Conferenzenberichte. — Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 IV/15—V/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. u. meteorol. Centralanstalt in Budapest im März 1893.

1893 Mai:

Dr. Thomas *Kosutány:* Principien der Anwendung von Kunstdünger.

Sigmund *Bernauer:* Von der Sodafabrication.

Dr. Vincenz *Borbás:* Soldatenpetersilie *(Glechoma hederacea* L.*)* und andere volkstümliche geniessbare Kräuter in Ungarn.

(Anonym.) Der Gesang der Vögel.

Dr. August *Székely: Pasteur's* Siebenzigster Geburtstag.

Karl *Sajó:* Der Erdboden und die Phylloxera.

Dr. Franz *Schafarzik:* Das Erdbeben den 8. April 1893, mit einer Karte.

Naturwissenschaftliche Bewegungen in Ungarn: Sitzungsberichte von: Ungarische Akademie der Wissenschaften. — Siebenbürgischer Museum-Verein. — Mathematische und Physikalische Gesellschaft. (Generalversammlung.)

Vereinsnachrichten, Sitzungs- und Conferenzenberichte. — Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 V/15—VI/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. ung. meteorol. Centralanstalt zu Budapest im April 1893.

1893 Juni:

Dr. Ludwig *Ilosvay:* Über rationelle Ernährung.

Rudolf *Francé:* «*Plankton*» (im Meere treibendes Material von Pflanzen und Tieren) der Süsswasser-Seen mit 20 Abbildungen.

Johann *Szigert:* Sprache der Affen.

Dr. Alexander *Asbóth:* Von den Bernsteinen.

Sigmund *Róna:* Der grösste Luftdruck.

Naturwissenschaftliche Bewegungen in Ungarn: Sitzungsberichte von: Ungarische Akademie der Wissenschaften, Jahresversammlung. — Landesverein für Hygiene. — Siebenbürgischer Museum-Verein. — Ungarische geologische Gesellschaft.

Vereinsnachrichten, Sitzungsberichte. — Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 VI/15—VII/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. ung. meteorol. Centralanstalt zu Budapest im Mai 1893.

1893 Juli:

Dr. Julius *Legányi:* Hygiene der Erziehung.

R. *Rittmayer:* Wald, Niederschlag und Überschwemmung (übersetzt von Franz *Galmay v. Hathalom*).

W. *Mathieu Williams:* Warum ist das Meer salzig? (übersetzt von Helene *Győry*).

F. *Löffler:* Ausrottung der Feldmaus (übersetzt von Luise F. *Sörös*).

Dr. Ludwig *Ilosvay:* Falsches Ein-Kronenstück.

Dr. Koloman *Tellyesniczky:* Temperatur des Gehirnes.

Andreas *Bőbita:* Erinnerungsvermögen der Bienen.

Dr. Ludwig *Reich:* Einwirkung des Verdauungssaftes des Magens auf das Gift der Tollkrankheit.

Dr. H. *Siemens:* Filtrirung des Trinkwassers (übersetzt von Dr. Georg *Primics*).

Naturwissenschaftliche Bewegungen in Ungarn: Sitzungsberichte von: Ungarische Akademie der Wissenschaften, III. Classe. — Naturwissenschaftlicher Verein in Kecskemét. — Ungarische geologische Gesellschaft. — Siebenbürgischer Museum-Verein.

Vereinsnachrichten, Sitzungs- und Fachconferenzenberichte. — Cassen- und Stammcapital-Ausweis Ende Juni 1893. — Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 VII/15—VIII/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. ung. meteorol. Centralanstalt im Juni 1893.

1893 August:

Arnold *Ráth:* Vom Innern der Erde (mit Abbildung).

Emil *Terlanday:* Eishöhle von Szilicze.

Andreas *Bőbita:* Über das Nordlicht (mit zwei Abbildungen).

Luise F. *Sörös:* Einwirkung des Lichtes auf die Haut.

Dr. Béla *Ruzitska:* Künstliche Darstellung des Diamantes.

Karl *Sajó:* Schützung unserer landwirtschaftlichen Pflanzen.

(Anonym.) Die Glasmaterie der electrischen Lampen. — Observatorium auf der Spitze des Montblanc's. — Erforschung der oberen Luftregionen. — Kraft der Spinnen und das Spinnengewebe.

Luise F. *Sörös:* Entstehungsgeschichte der Perle.

Alte ungarische Beobachtungen.

Vereinsnachrichten, Fachconferenzen-Berichte. — Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 VIII/15—IX/15 mit Sternkarte. — Meteorologische

Aufzeichnungen der k. ung. meteorolog. Centralanstalt zu Budapest im Juli 1893.

1893 September:

Arnold *Ráth:* Vom Innern der Erde (Schluss, mit 3 Abbildungen).

S. *Exner:* Die Tugend als Waffe im Kampf um's Dasein (übersetzt von D. *László*).

(Anonym.) Der Meeresboden.

Sigmund *Róna:* Die meteorologische Station auf dem Sonnblick, mit Abbildung.

(Anonym.) Seifen-Pflanzen. — Aussterben des Büffels in Amerika. — Geschwindigkeit der Bewegungen. — Der schnellste Zug.

Alte ungarische Beobachtungen.

Vereinsnachrichten, Fachconferenzen-Berichte. — Briefkasten. — Der gestirnte Himmel IX/15—X/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. ung. meteorologischen Centralanstalt zu Budapest im August 1893.

1893 October:

Dr. Julius *Legányi:* Die Kleidung vom hygienischen Standpuncte aus.

Fr. *Schuch* Johanna *Zányi:* Vom Kaffee.

Dr. Desider *Kúthy:* Von den Bacterien (mit vier Abbildungen).

Dr. Julius *Istvánffy:* Der Haus- oder Laufschwamm (Merulius lacrymans).

Andreas *Bóbita:* Geschichte unserer Kenntniss der atmosphärischen Electricität.

(Anonym.) Eine giftige Spinne. — Rasches Gewinnen der Milch bei Gewitter. — Die Eisenbahnen Sibiriens.

Briefkasten. — Der gestirnte Himmel 1893 X/15—XI/15 mit Sternkarte. — Meteorologische Aufzeichnungen der k. ung. meteorol. Central-Anstalt im September 1893.

Von den Ergänzungsheften zum Vereinsorgan: «*Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz*» *(Ergänzungshefte zu den Naturwissenschaftlichen Mitteilungen)* erschienen vom December 1892 bis Ende 1893 sechs Hefte und zwar mit folgendem Inhalte:

1892 December:

Dr. Karl v. *Than:* Begriff des chemischen Bestandteiles und Radicals (Gesetz der Valenz).

Oskar *Bárczay:* Erfindung des Schiesspulvers.

Dr. Géza *Entz:* Structur des Protoplasma mit 16 Abbildungen.

Karl *Zimányi:* Krystallberechnung mittels sphärischer Projection mit 6 Abbildungen.

Naturwissenschaftliche Bewegungen: Dr. Vincenz *Borbás:* Ungarische Namen in der botanischen Nomenclatur. — Aladár *Scherffel:* Beiträge zur

genaueren Kenntniss der Trichia-Arten. — Dr. Karl *Kiss:* Vom Glasätzen.

1893 Januar:

Dr. Thomas *Kosutány:* Kreislauf des Nitrogens in der Natur.

Josef *Jablonowszky:* Kleine Übeltäter (Thysanoptera) mit 7 Abbildungen.

J. *Wislicenus:* Die wichtigsten Errungenschaften der Chemie im letzten Viertel unseres Jahrhunderts (übersetzt von Dr. Béla *Ruzitska*).

Naturwissenschaftliche Bewegungen: Alexander *Mágócsy-Dietz:* Anzahl der ungarländischen Hymenoptera i. J. 1891. — Dr. Karl v. *Muraközy:* Ein neues Volumenometer mit Abbildung. — Dr. Josef *Nuricsán:* Bereitung des Chlor-Knallgases. — Dr. Moritz *Staub:* Frühere Verbreitung der arctischen Flora, mit Karte. — Dr. Julius *Szilágyi:* Zusammensetzung der ungarischen Melasse-Asche. — Ludwig *Winkler:* Darstellung der reinen Nitrogens. — Stefan *Győry:* Darstellung der reinen Nitrogens. — (Anonym): Der Cartesianische Taucher und die Schwimmblase der Fische. — Gustav *Gschwandtner:* Vom Tellur. — Moritz *Baldzs:* Quecksilber-Compensations-Pendel neuer Construction.

1893 April:

Dr. Ludwig *Ilosvay:* Die organische Chemie früher und jetzt, mit 3 Abbildungen.

Dr. Alexander *Lovassy:* Präparirung der Vogeleier für Sammlungen, mit 15 Abbildungen.

Karl v. *Muraközy:* Untersuchung des Käses, mit besonderer Rücksicht auf die ungarischen Käse.

Naturwissenschaftliche Bewegungen: Dr. Adolf *Szili:* Optische Verwertung der Brillenreflexe. — Rudolf *Franzé:* Verwandtschaft der Chlamydomonadinæen mit 9 Abbildungen. — Dr. Franz *Czakó:* Formenkreis von Hieracium ramosum W. K. — Dr. Hugó *Szterényi:* Verteilung der geologischen Zeitalter auf dem Erdball. — Dr. Vincenz *Borbás:* Ungarischer Name von *Ricinus communis L.*

1893 Juni:

Dr. Ludwig *Ilosvay:* Die organische Chemie früher und jetzt (Schluss) mit 3 Abbildungen.

Karl *Sajó:* Veränderungen in unserer Käferfauna.

Dr. Karl v. *Than:* Anwendung der volumetrischen Analyse bei Vorlesungsversuchen, mit 2 Abbildungen.

Dr. Vincenz *Borbás:* Pflanzenzwillinge, besonders Zwillingsblätter, mit 17 Abbildungen.

Naturwissenschaftliche Bewegungen: Dr. Karl *Schilberszky:* Bewegung der Diatomaceen. — Theodor *Török:* Fischreste im unteren Silur. — Richard *Heller:* Optische Maasse des Auges.

1893 August:

Karl *Flatt v. Alföld:* Urheimat von *Xanthium spinosum* L.

Wilhelm *Földváry:* Neuere Theorieen über die chemische Affinität, mit Rücksicht auf die organischen Verbindungen.

Béla *Páter:* Über einige Blütenabnormitäten der Getreidearten.

Eugen v. *Daday:* «Plankton» (im Meere treibende Materie an Pflanzen und Tieren) und Planktologie.

Naturwissenschaftliche Bewegungen: Stefan *Medreczky:* Ornithologische Beobachtungen in Munkács i. J. 1892. — Ubaldo *Kállay:* Ornithologische Beobachtungen im Comitate Szabolcs. — Dr. Béla *Lengyel:* Vorlesungsversuche. — Gedeon *Parragh:* Über die artesischen Brunnen. — Dr. Ludwig *Ilosvay:* Beiträge zur volumenometrischen Analyse des Kalium-Nitrites und der im Wasser löslichen Nitrite im Allgemeinen. — Dr. Ferdinand *Filarszky:* Bildungsabnormitäten der Rose, mit Abbildung. — Dr. Béla *Ruzitska:* Die Löslichkeit des Glases im Wasser. — Dr. Julius *Szilágyi:* Über eine Eigenschaft des Mais-Diastas.

1893 December:

Dr. Moritz *Staub:* Skizze aus dem prähistorischen Zeitalter von Ungarn's Flora.

Dr. Karl *Kiss:* Einige neue Apparate, mit 15 Abbildungen.

Dr. Eugen *Vángel:* Die zoologische Station zu Rovigno.

Naturwissenschaftliche Bewegungen: Dr. Adolf *Fanta:* Besondere Abnormität des Gartenmohns, mit zwei Abbildungen. — Dr. Vincenz *Borbás:* Ungarische Benennung der zwei Formen der Blüthe. — Dr. Stefan *Rátz:* Vererbung der Tuberculose. — Dr. Eugen *Vángel:* Ein interessanter Fall der Parthenogenesis.

3. *Von den* aus der Landessubvention *angestellten Arbeiten der Landeserforschung* erschien im Verlaufe des Zeitraums October 1892 bis October 1893:

1. *Dr. Filárszky Nándor:* «*A Chara-félék (Characeae L. Cl. Richard) különös tekintettel a magyarországi fajokra.*» *(Die Characeen [Characeae L. Cl. Richard] mit besonderer Rücksicht auf die in Ungarn beobachteten Arten.)* Von der k. ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft aus der *Bugát*-Stiftung gekrönte Preisarbeit. Mit ungarischem und deutschem Texte. Gross-Quart, VIII. und 139 Seiten, mit zwanzig Figuren im Texte und 5 Figurentafeln. Budapest, Verlag der k. ung. Naturwiss. Gesellschaft 1893.

Inhalt: Vorwort, Inhaltsverzeichniss pp. ... ... V—VIII

Von den Characeen im Allgemeinen (I. Allgemeine Morphologie, II. Entwickelung des Characeenthallus, III. Fortpflanzung desselben, IV. Physiologie desselben, V. Stellung der Characeen im Pflanzensysteme) ... ... 1—35

System und Beschreibung der Characeen, mit besonderer Rücksicht auf der in Ungarn beobachteten Arten (I. Allgemeine

Bemerkungen, II. Systematische Übersicht der Characeen, III. Aufzählung der bisher in Ungarn beobachteten Characeen) 36— 77
Deutscher Text mit demselben Inhalt ... ... 78—129
Erklärung der Tafeln ... ... 130—139

4. Vom VIII. Cyclus der *Büchereditionsunternehmung* (1893—1895) der k. ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft erschienen bisher folgende Bände (Fortsetzung von p. 399 des Bandes X. dieser Berichte):

Band I.: «*Az északi madárhegyek tájáról*» *(Aus der Region der nordischen Vogelberge)* im Auftrage der k. ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Verfasst von Otto *Herman*. Gross-Octav, in schönen Leineneinband, VIII. und 576 Seiten, mit 75 Abbildungen im Texte und auf besonderen Blättern, drei Tafeln im Farbendruck und einer Landkarte. Mit einem Anhange: Die ungarischen Astronomen Maximilian *Hell* und Johann *Sajnovics*. Budapest, 1893. Das Werk entstand als Folge einer mit Unterstützung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften unternommenen und in Begleitung des Docenten am Budapester Polytechnikum Dr. Adolf *Lendl* ausgeführten Reise des Verfassers nach Tromsoe, nach den Vogelberg Svaerholt, nach Hammerfest und Vardoe und den in diesen Gegenden gelegenen interessanten Puncten und enthält folgende Hauptteile: I. Einleitung p. 3—30; II. Reisebeschreibung p. 31—330; III. Zusammenfassung (Ethnographisches, Botanisches, norwegische Strandgliederung, ornithologische Ergebnisse und Insectenfauna) p. 331—444; IV. Der Heimat zu p. 445—482. Anhang: Von den ungarischen Astronomen Maximilian *Hell* und Josef *Sajnovics*, mit M. *Hell's* Bildniss p. 483—550. Alphabetisches Sachregister p. 551—570.

Der gediegene Inhalt, der dem Verfasser eigene glänzende Styl und die prachtvolle Ausstattung machen das Werk zu einer Zierde der ungarischen wissenschaftlichen Literatur.

Band II.: «*Előadások a geologia köréből*» *(Vorlesungen aus dem Gebiete der Geologie)*. Als Frucht seines populären Vortrags-Cyclus* von Dr. Josef v. *Szabó*, Professor an der Universität zu Budapest. Gross-Octav in schönen Leineneinband, XVI. und 376 Seiten und 201 Abbildungen im Texte und auf besonderen Blättern. Budapest, 1893.

---

* Diese Berichte Band X. p. 315. 1893.

BERICHT

ÜBER DIE ENTSTEHUNG UND ÜBER DIE TÄTIGKEIT DER

«MATHEMATIKAI ÉS PHYSIKAI TÁRSULAT»

(«MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT»)

IN BUDAPEST.

Bericht von Professor Dr. Ludwig Klug in Budapest.

1. Historisches.

Im Jahre 1876 erschien das erste Heft der «*Müegyetemi Lapok*» (Polytechnische Blätter), welche Zeitschrift es sich unter Redaction der Professoren des Polytechnikums zu Budapest: E. *Hunyady*, J. *König*, St. *Kruspér*, K. v. *Szily*, J. *Stoczek* und V. *Wartha* zur Aufgabe machte, solche Arbeiten zu veröffentlichen, welche die an der Tagesordnung stehenden wissenschaftlichen mathematischen und physikalischen Fragen behandeln und dabei den Fortschritt der Fachkenntnisse und Methoden bezeugen. In drei Jahrgängen brachte diese Zeitschrift selbstständige Aufsätze und Referate, welche grösstentheils die Redacteure, sowie die Herren Baron *Eötvös*, *Führer*, *Fröhlich*, *Réthy*, *Schlick*, *Schüller*, *Vályi* u. a. m. lieferten. Auch durch gestellte Aufgaben und deren Lösungen entwickelte sich ein reger Verkehr zwischen Redaction und Leserkreis. Trotzdem konnte diese Zeitschrift wegen Mangel an Unterstützung und an Theilnahme, sowohl von Seite der Behörden, als der Lehrer der Mathematik, sich nur bis Ende 1879 erhalten.

Nachdem nun durch sieben Jahre kein erfolgreicher Versuch zur Wiedererweckung dieser oder der Gründung einer anderen derartigen ungarischen Zeitschrift geschah, beschlossen im Herbst 1885 einige Budapester Mathematiker und Physiker, unter ihnen Baron *Eötvös*, Eugen *Hunyady*, Julius *König*, August *Schultz* und Koloman von *Szily*, durch gesellige Zusammenkünfte, die zweimal monatlich gehalten wurden, den geistigen Verkehr zwischen den Budapester Mathematikern und Physikern wieder rege zu machen. Bei diesen Zusammenkünften wurden Referate über die Fortschritte in einzelnen Disciplinen, sowie über eigene Forschungen gehalten und dadurch gleichsam die persönliche Berührung zwischen Lehrer und Schüler, welche nach Beendigung der Universitätsstudien gewöhnlich ab-

reisst, aufrecht erhalten. Diese Zusammenkünfte brachten einen lebhaften Verkehr zwischen den Fachmännern zu Stande und bildeten den Grundstein der gegenwärtig bereits im dritten Jahrgang erscheinenden Zeitschrift «*Mathematikai és Physikai Lapok*» (Mathematisch-Physikalische Blätter), sowie des nunmehr bereits gegen 400 Mitglieder zählenden mathematisch-physikalischen Vereins. Zeitschrift und Verein boten Gelegenheit, auch die Provinz für die Sache zu interessiren.

Im Juni 1891 erschien das erste Heft der genannten Zeitschrift unter der Redaction Gustav *Rados* und Géza *Bartoniek* und am 5. November desselben Jahres constituirte sich die Mathematikai és Physikai Társulat (mathematische und physikalische Gesellschaft). Präsident wurde mit Acclamation Roland Baron *Eötvös*, Vicepräsidenten Julius *König* und August *Schmidt*, Secretäre Géza *Bartoniek* und Gustav *Rados*.

Ausser den Vorträgen und der Zeitschrift, auf die wir im Folgenden zurückkommen, beschäftigte sich der Ausschuss noch mit der Redigirung der einschlägigen Artikel eines jetzt in ungarischer Sprache erscheinenden grossen Conversations-Lexikon und stellte die von ungarischen Verfassern erschienenen selbstständigen mathematischen Werke und Abhandlungen für den unter Vorsitz *Poincaré*'s in Paris stattfindenden *Congrès bibliographique des Sciences Mathématiques* zusammen.

2. Sitzungsberichte.

Es möge das folgende Verzeichniss der bisher gehaltenen Vorträge und Mitteilungen ein Bild von den Versammlungen der Gesellschaft geben.

Vorträge hielten folgende Mitglieder über folgende Gegenstände:

Am 4. und 18. December 1890. Roland Baron *Eötvös: Über die Gravitation.*

Am 15. Jänner 1891. *Gustav Rados*: *Über die Möbius'schen Kriterien.*

Am 15. Feber 1891. *Michael Demeczky* über die *Theorie der quadratischen Formen.*

Am 19. Feber und 19. März 1891. *Ludwig Kopp* über die *Grundlagen der Invariantentheorie.*

Am 5. März und 30. April 1891. *Béla v. Tötössy* über *elementare Projectionsmethoden.*

Am 19. März 1891. *Moritz Réthy* über die *Erklärung der Wiener'schen Experimente.*

Am 2. April 1891. *Franz Wittmann* über die *Anwendung des Telefons in der Electricitätslehre.*

Am 16. April 1891. *Karl Bein* über den *Logik-Calcul* und *Julius Kont*: Vorlesungs-Experimente.

Am 22. October und 19. November 1891. *Emanuel Beke* über *hypercomplexe Zahlen.*

Am 19. November 1891. *Moritz Réthy* über die Begründung der *kinematischen Grundbegriffe.*

Am 3. December und 17. December 1891. *Samuel Bogyó* über die mathematischen *Grundlagen* der *Professoren-Pensionsrechnung.*

Am 3. December 1891. Roland Baron *Eötvös* über die *Messung der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten.*

Am 17. Dezember 1891. *Karl Fuchs* über eine *electrische Rechenmaschine.*

Am 7. Jänner 1892. Dr. *Ludwig Winkler* über die *Absorption der Gase.*

Am 7. Jänner und 4. Feber 1892. *Josef Kürschák* über die *Theorie der Berührungstransformationen.*

Am 21. Jänner 1892. *Franz Wittmann* über den *Ferraris'schen magnetischen Raum* und dessen Anwendung auf die electrische Kraftübertragung.

Am 18. Feber 1892. *Ludwig Kopp* über die *neuere Literatur der Parallelentheorie.*

Am 3. März 1892. *Isidor Fröhlich* über die *Bewegung der Energie im electromagnetischen Raum.*

Am 17. März 1892. *Gustav Rados* über die *neuere Literatur der transcendenten Gleichungen.*

Am 7. April 1892. *Koloman v. Szily* über die *Lippman'sche Spectrumphotographie* und *Karl Tangl* über die *Theorie der transcendenten Functionen.*

Am 21. April 1892. *Moritz Réthy* über eine einheitliche Behandlung der *Theorien der Gravitation, Electricität,* des *Magnetismus* und des *Lichtes.*

Am 17. November 1892. *Leopold Klug* über einen *speciellen Fall der Configuration des Pascal'schen Sechseckes* und *Moritz Hoor* über seine *verbesserte* Holtz'sche Maschine.

Am 1. December 1892. Besichtigung der electrischen Abteilung der Ganz'schen Fabrik in Budapest und dabei *Moritz Hoor's* erklärende Erläuterungen.

Am 15. December 1892. *Moritz Réthy* über *endlich-gleiche Flächen,* und *Ferdinand Gruber* über ein Lehrmittel zur Demonstration des *Ferraris'schen rotirenden electromagnetischen Raumes.*

Am 5. Jänner 1893. *Franz Wittmann* über Ströme hoher Spannung und grosser Frequenz; *Gustav Rados* über die elementare Behandlung eines Minimum-Problems.

Am 19. Jänner 1893. *Julius Farkas* über *Galilei* und die *Galileifeier in Padua* 1892.

Am 9. Feber 1893. *Alois Czógler* über die Bestimmung des *Begriffes der Entropie* und *Josef Kürschák* über ein Analogon im Raume zur Construction der harmonischen Punkte.

Am 21. Feber 1893. *Béla* v. *Tötössy* über Raumcurven vierter Ordnung mit Demonstration von Fadenmodellen.

Am 2. März 1893. *Ludwig Kopp* über einen wichtigen *Satz aus der Theorie der Punktmannigfaltigkeiten.*

Am 16. März 1893. *Josef Suták* über die *Theorie der algebraischen Formen* und *Rudolf Kövesligethy* über *vertikale Luftströmungen.*

Am 4. und 5. April 1893, anlässlich der Generalversammlung: *Karl Antolik* über die *Klangfiguren schwingender Membranen.*— *Gregor Palatin* über die *Jedlik'sche Teilmaschine.* — *Seb. Edelmann* über *Accumulatoren im Schulgebrauch.* — *Desider Fényes* über die *Fixirung magnetischer Kraftlinien* auf photographischem Wege.— *Franz Wittmann* demonstrirt verschiedene Experimente (elektroinductive Abstossung, Bogenlicht durch Wechselströme mit grosser Spannung, Tesla'sche Experimente).— *Alois Schuller* (Flüssigmachen der Gase, Vortragsexperimente), — Roland Baron *Eötvös* (Massenattraction, kritische Temperatur etc.).— *Géza Bartoniek* (Hertz'sche Experimente, Experimente zur Beschreibung der Bewegung). — *Julius König* sprach über *Messen und Addiren.*

Am 20. April 1893. *Josef Suták* über einen *neuen Satz aus der Theorie der algebraischen Differentialgleichungen.*

Am 5. November 1893. *Josef Kürschák* über die *Theorie der transcendenten Zahlen.*

Am 30. November 1893. *Isidor Fröhlich* über eine merkwürdige *Eigenschaft der rotirenden Körper* und *Julius Vályi* über die *Rotationsflächen zweiter Ordnung.*

Am 14. December 1893. *Josef Suták* über die *Theorie der unendlichen Determinanten* und *Michael Demeczky* über einen *neuen Beweis des Catalan'schen Satzes.*

Am 4. Jänner 1894. *Josef Suták* fortsetzungsweise über die Theorie der unendlichen Determinanten und *Géza Bartoniek* über Instrumente zur *Messung der absoluten Feuchtigkeit.*

Am 18. Jänner 1894. *Moritz Réthy* über *Flüssigkeitsstrahlen* und *Karl Tangl* über *Niveau- und Kraftlinien einiger einfachen Rotationskörper.*

Am 1. Feber 1894. *Gustav Rados* über einige *Reihenformen für die Zahl e* und *Béla* v. *Harkányi* über einige *wissenschaftliche Institute in Nordamerika.*

Am 15. Feber 1894 setzte *Gustav Rados* seinen den 1. Feber 1894 begonnenen Vortrag fort; und *Josef Kürschák* über den *Grundsatz der Invariantentheorie.*

Am 1. März 1894. *Ferdinand Gruber* über die *Theorie des Grammeschen Ringes*, und *Josef Kürschák* setzt seinen, den 15. Feber 1894 begonnenen Vortrag fort.

Am 15. März 1894. *Moritz Hoor* über die *Theorie* des *Blitzableiters.*

3. Hauptinhalt des Vereinsorganes «Mathematikai és Physikai Lapok» redigirt von Géza Bartoniek und Gustav Rados.

(Mathematische und Physikalische Blätter.)

Die Zeitschrift des mathematischen und physikalischen Vereines erscheint jetzt im dritten Jahrgange. Jedes Heft enthält ausser grösseren Aufsätzen folgende Rubriken: Physikalische Revue, Literatur, Recensionen, Aufgaben und deren Lösungen, physikalisches Laboratorium und kleinere Notizen.

Wir wollen uns im Folgenden darauf beschränken, die Verfasser und Titel der bisher erschienenen grösseren selbstständigen und referirenden Aufsätze anzuführen:

I. Band. (1891—92.)

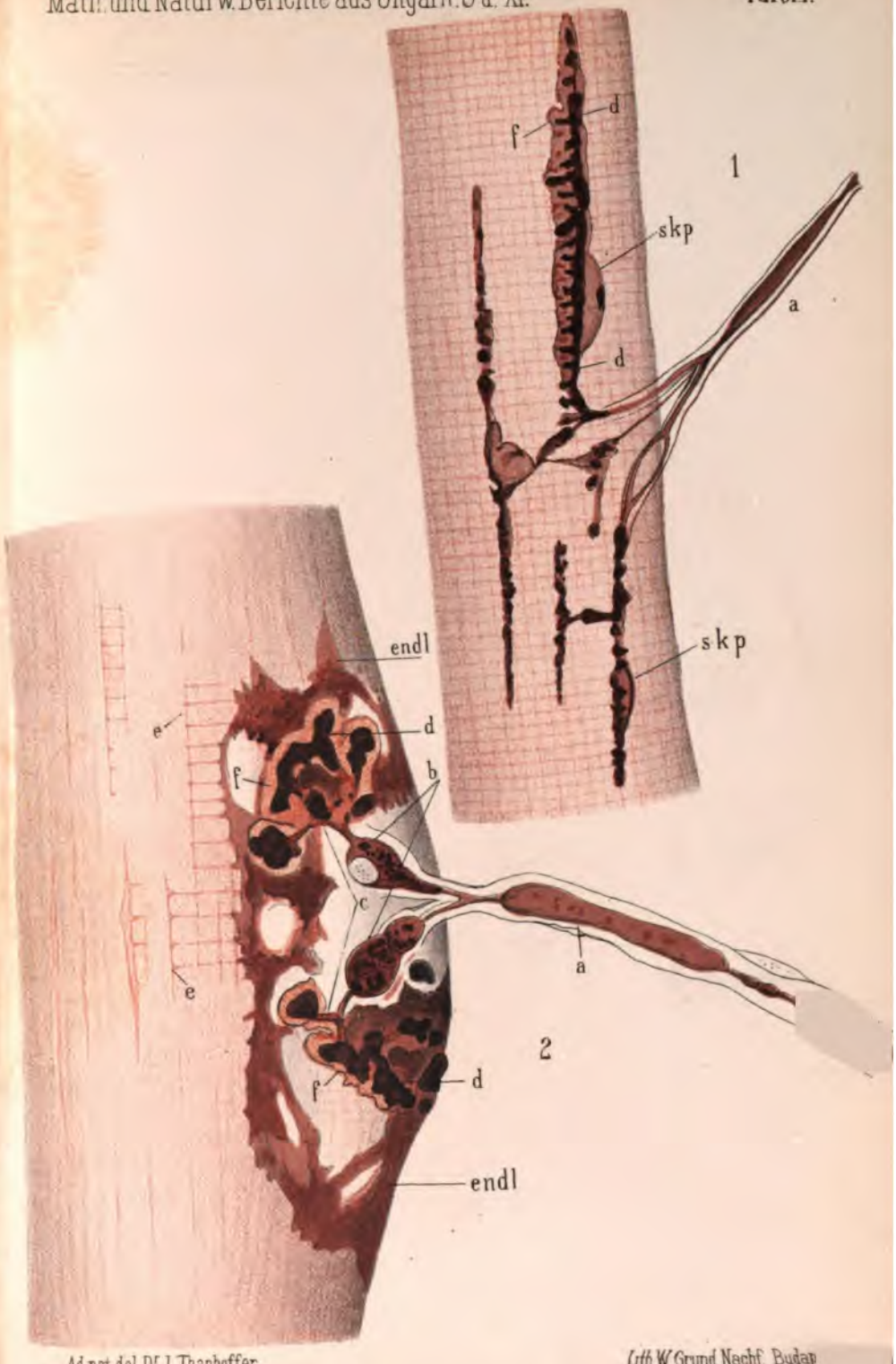
Géza *Bartoniek:* Stehende Lichtwellen.
Michael *Bauer:* Zur Theorie schief symmetrischer Determinanten.
Karl *Bein:* Über den Logik-Calcul.
Emanuel *Beke:* Über die Theorie der hypercomplexen Zahlen.
— Zur Theorie der schief symmetrischen Substitutionen.
Michael *Demeczky:* Über die Teilbarkeit der ganzen rationalen Zahlen.
Sebastian *Edelmann:* Über die chromsauren Elemente.
Isidor *Fröhlich:* Die Bewegung der Energie im electromagnetischen Raume.
— Über eine neue Eigenschaft der Laplace'schen Gleichung.
August *Heller:* die graphische Behandlung der Linsenformel.
Leopold *Klug:* Über die Gebilde von Punktreihen auf Kegelschnitten.
Ludwig *Kopp:* Über die Grundlagen der Invariantentheorie.
Julius *König:* Elementare Behandlung der Gammafunctionen.
Josef *Kürschák:* Geschichte und Theorie der Kreismessung.
Moritz *Mialovich:* Graphische Darstellung der Verbindung galvanischer Elemente.
Gregor *Palatin:* Die Cardinalpunkte der durch Kugelflächen begrenzten lichtbrechenden Medien.
Gustav *Rados:* Über die Wurzeln der Laplace'schen Gleichung.
Sigmund *Spiegel:* Über die Bestimmung von $\left(\frac{2}{p}\right)$.
Béla v. *Tötössy:* Die projective Construction der Parabel.
— Über involutorische Punktreihen.
Julius *Vályi:* Zahlentheoretisches Problem in der Geometrie.
— Die Classification der Flächen 2-ter Ordnung.

II. Band. (1893.)

Ludwig *Bod:* Die Integrirung der Differentialgleichung
$Hr + 2Ks + Lt + M + N(rt - s^2) = 0$.
Samuel *Bogyó:* Über die mathematischen Grundlagen der Pensionsberechnung für Professoren und Lehrer.
Alois *Czógler:* Zur Bestimmung des Begriffes der Entropie.
Julius *Farkas:* Die Galileifeier in Padua.
— Das Princip der virtuellen Geschwindigkeiten bei Galilei.
Isidor *Fröhlich:* Die Interpretation der Kirchhoffschen Reibungsgleichungen.
Leopold *Klug:* Über einen Satz von Desargues.
Josef *Kürschák:* Geschichte und Theorie der Kreismessung.
Julius *Pallagi:* Einige Bemerkungen zur Theorie der quadratischen Formen.
Gustav *Rados:* Elementare Behandlung eines Minimumproblems.
Moritz *Réthy:* Endlich-gleiche Flächen.
Sigmund *Spiegel:* Beitrag zur Theorie der endlich-gleichen Flächen.
Koloman v. *Szily:* Über die Summe der Quadrate der Binomialcoëfficienten.

III. Band; Heft 1—3. (1894.)

Moritz *Balog:* Elementare Behandlung von Minimumproblemen.
Emanuel *Beke:* Zur Auflösung der biquadratischen Gleichungen.
Isidor *Fröhlich:* Merkwürdige Eigenschaft der rotirenden Körper.
Joseph *Horváth:* Elementare Behandlung eines Minimumproblems.
Michael *Klimkó:* Beitrag zur Theorie der primitiven Wurzeln.
Joseph *Kürschák:* Geschichte und Theorie der Kreismessung.
Gustav *Rados:* Über die Theorie der adjungirten Formen.
Moritz *Réthy:* Zur Theorie der Reibung.
Stephan *Skopal:* Ein auf perspective Dreiecke bezüglicher Lehrsatz.
Julius *Vályi:* Über die Rotationsflächen zweiter Ordnung.
— Über die Höhen des Tetraeders.



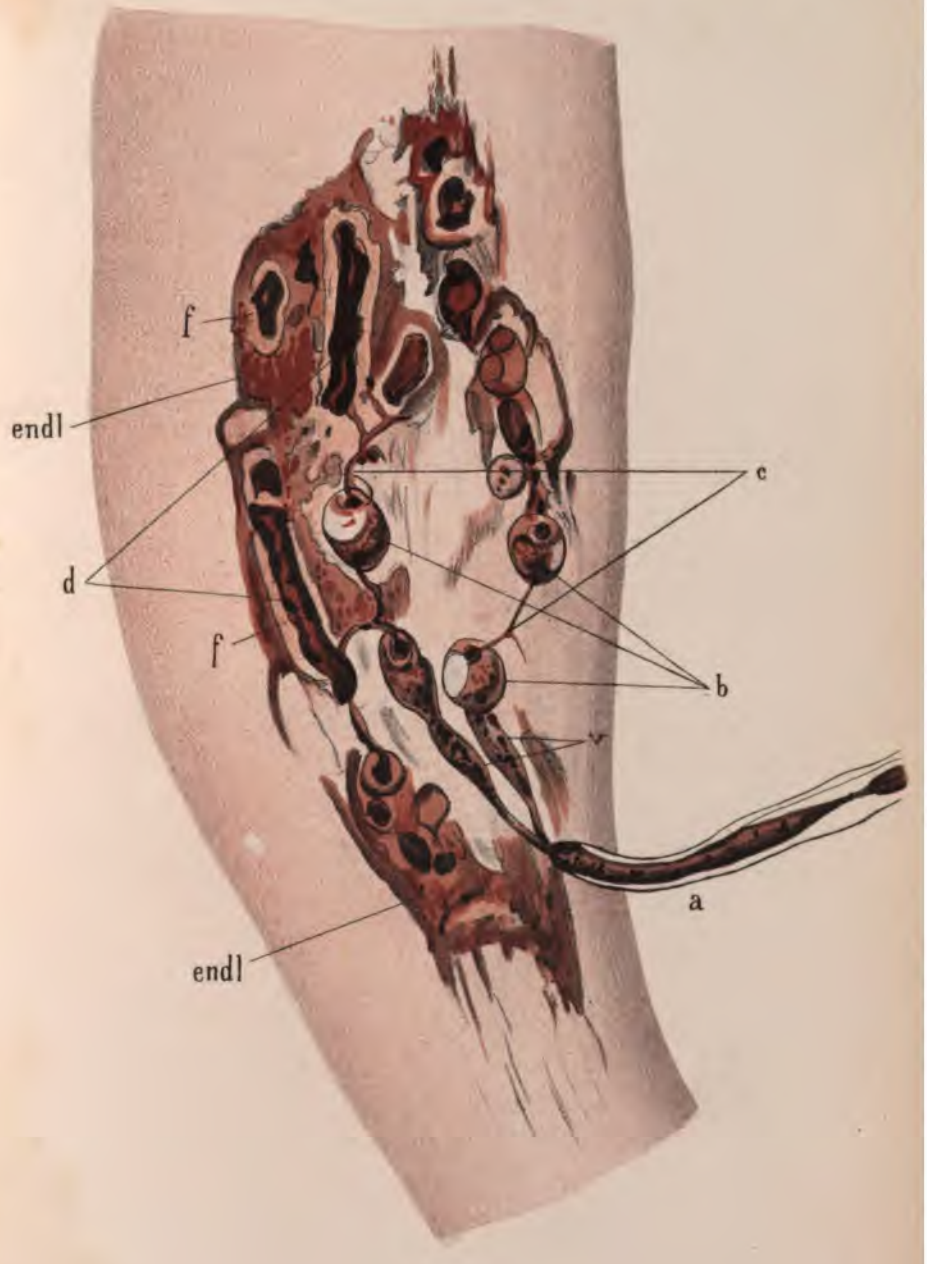
Ad nat. del Dr L. Thanhoffer.

Lith. W. Grund. Nachf. Budap.

v. Thanhoffer. Nervenendigung der quergestreiften Muskelfaser

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



Ad nat del Dr L. Thanhoffer

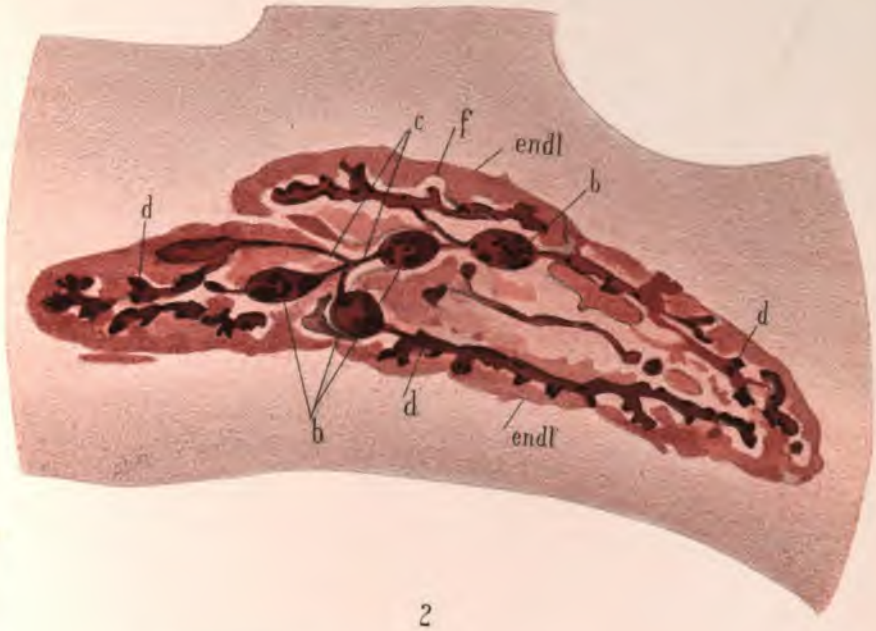
Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

v. Thanhoffer. Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

1



2

Ad nat del Dr L. Thanhoffer

Lith. W. Grund, Nachf. Budapest.

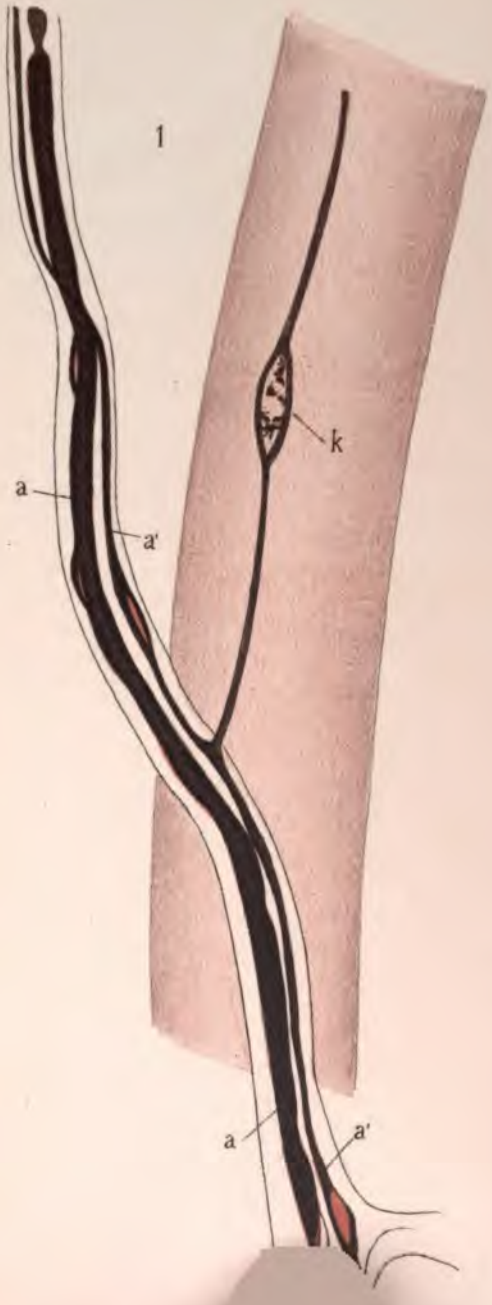
v. Thanhoffer. Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

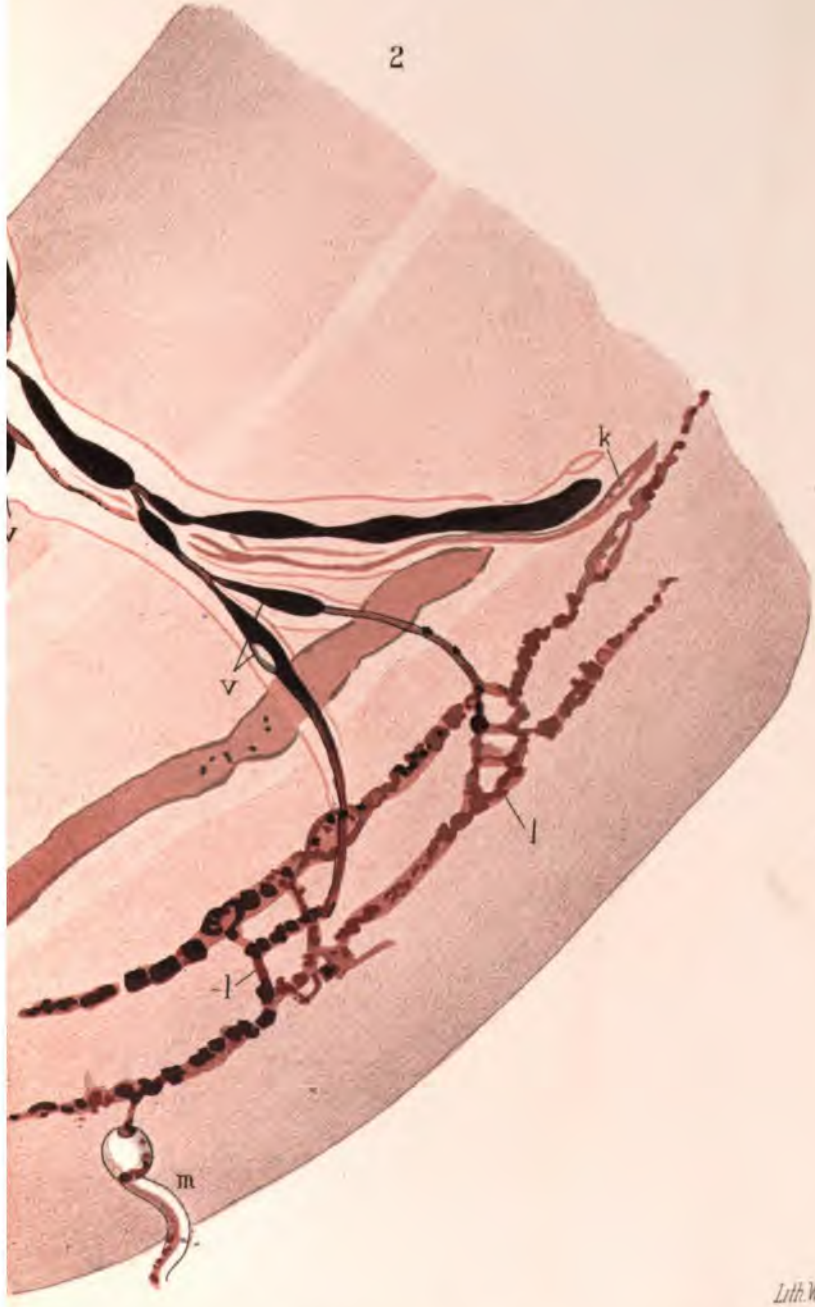
THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



Ad nat. del. Dr L. Thanhoffer

v. Thanhoffer. Nervenendigun



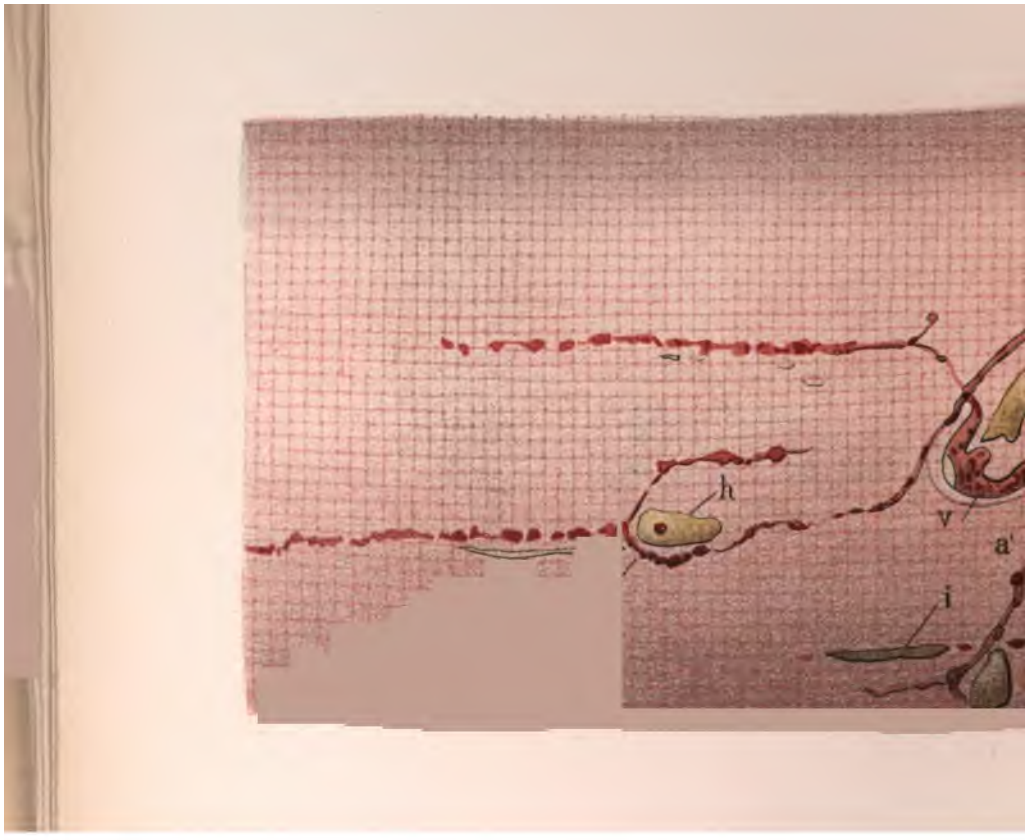
Lith. W. Grund Nachf. Bua

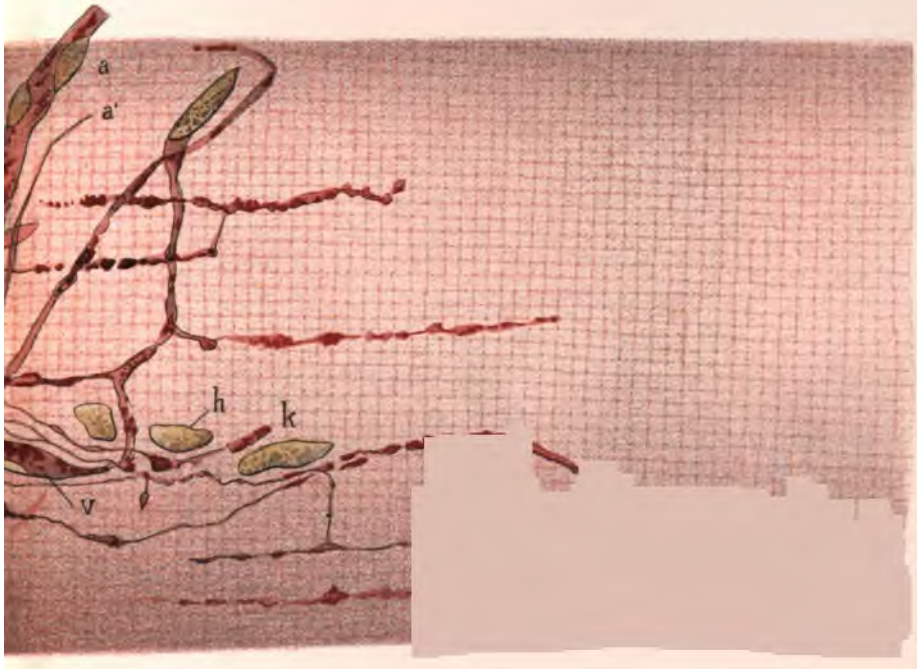
quergestreiften Muskelfasern.

THE N
PUBLIC LIBRA
ASTOR, LENOX AN
TILDEN FOUNDATIONS

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS


h
v
a'
i



Lith. W. Grund. Nachf. Buda

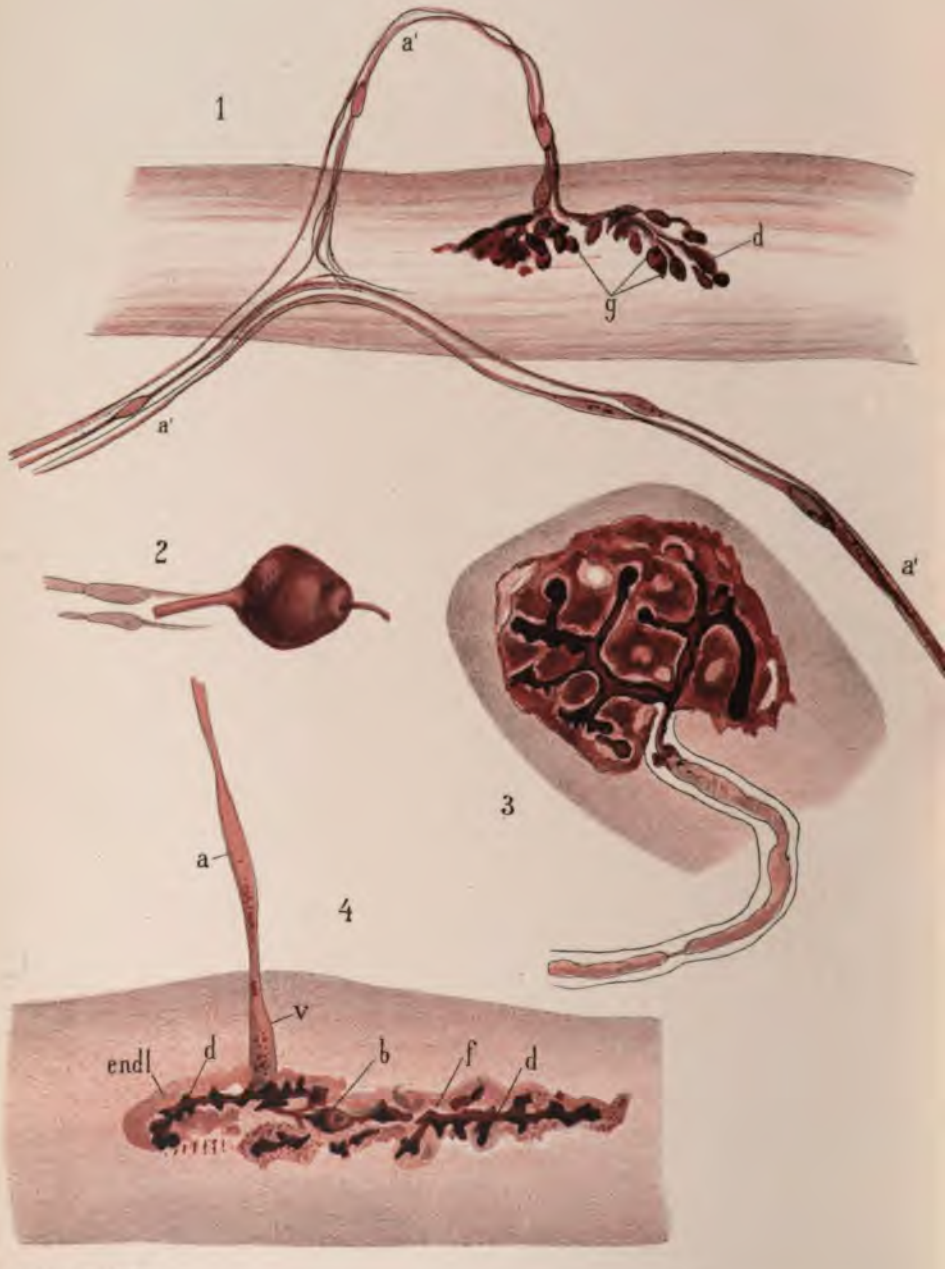
der quergestreiften Muskelfasern.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

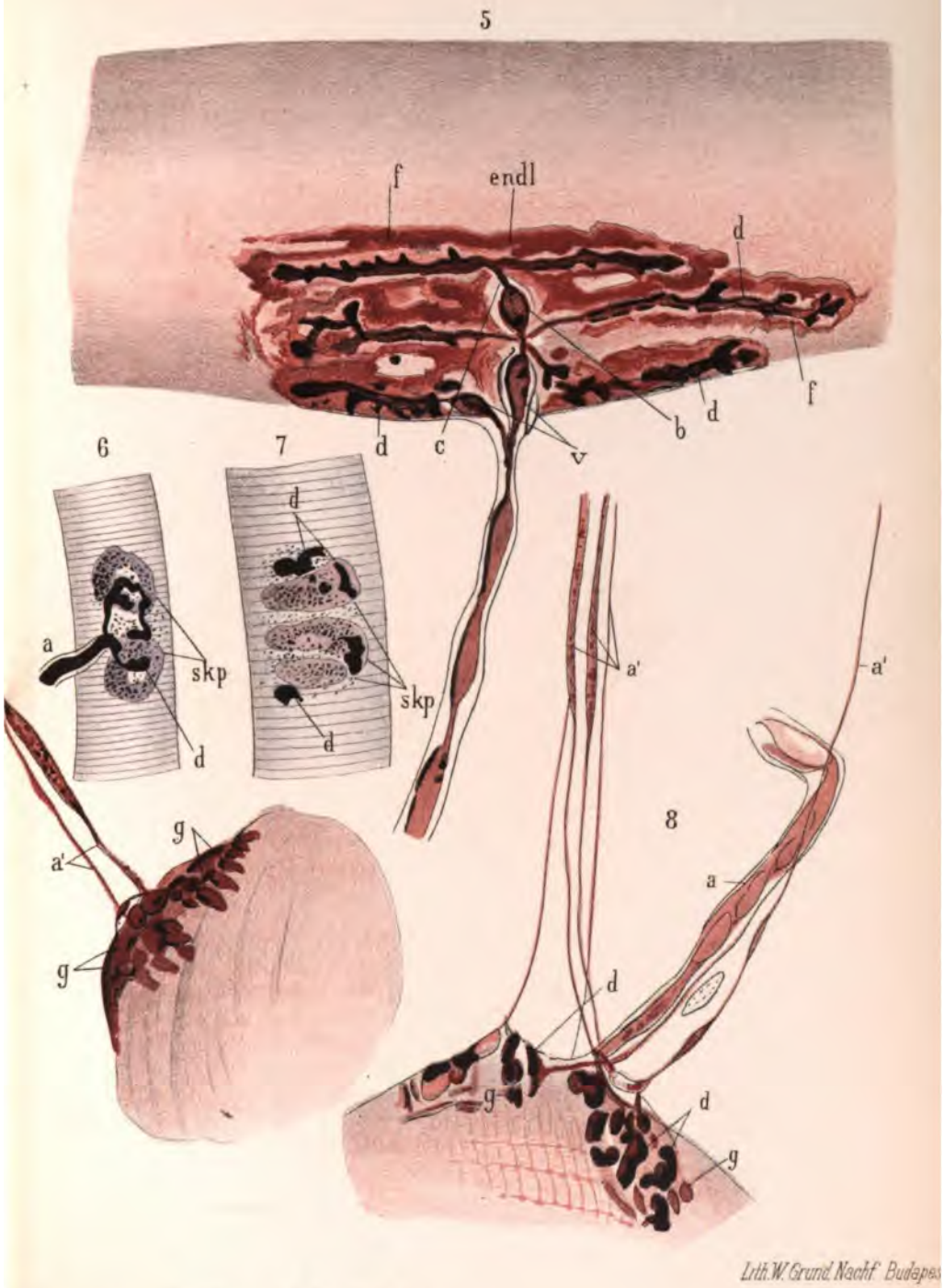
THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



Ad nat del Dr L. Thanhoffer

v. Thanhoffer. Nervenendigung



Lith. W. Grund Nachf. Budapest

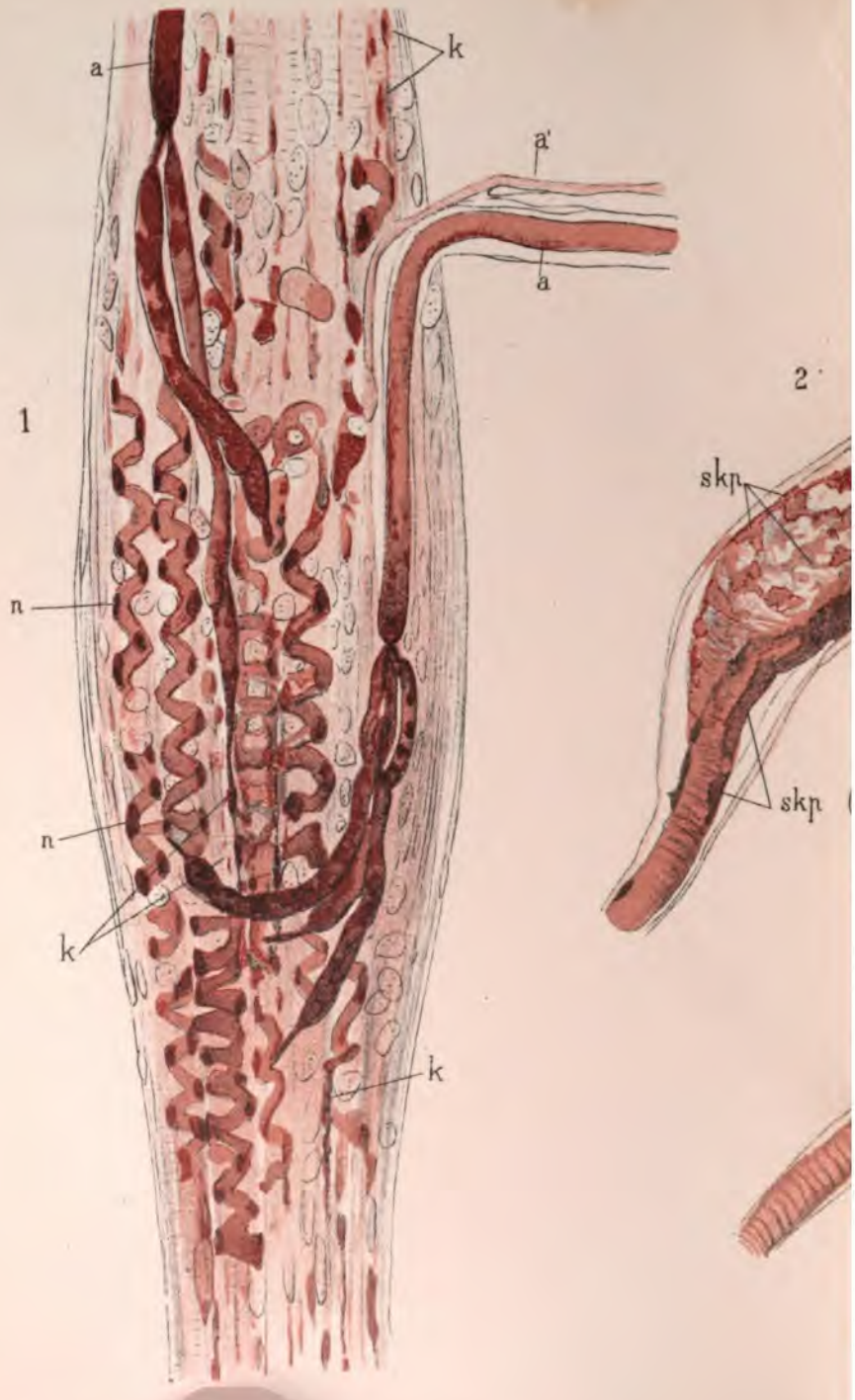
der quergestreiften Muskelfasern.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

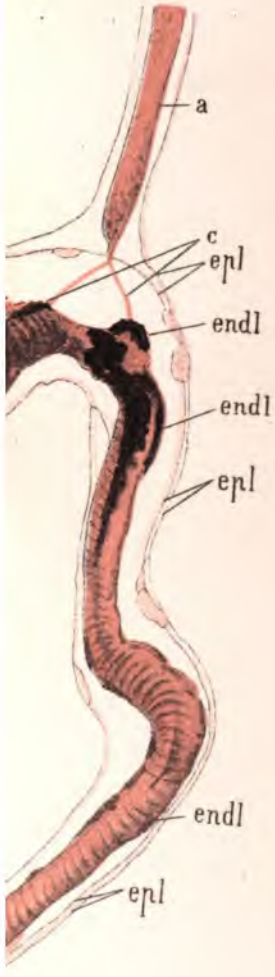
THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

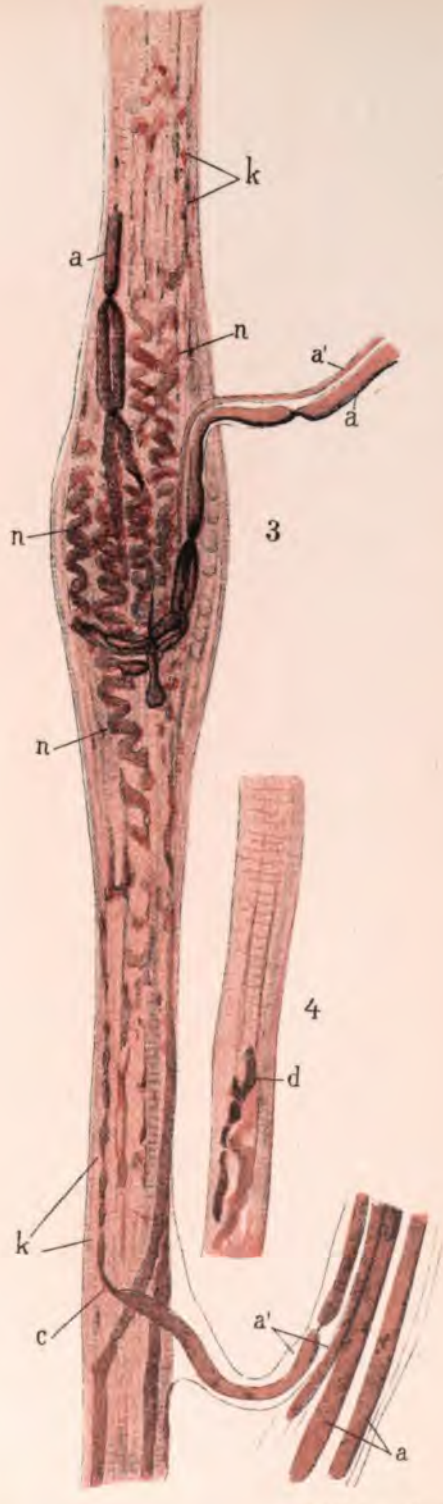
ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



nax del Dr L. Thanhoffer.

v. Thanhoffer. Nervenendigung





rgestreiften Muskelfasern.

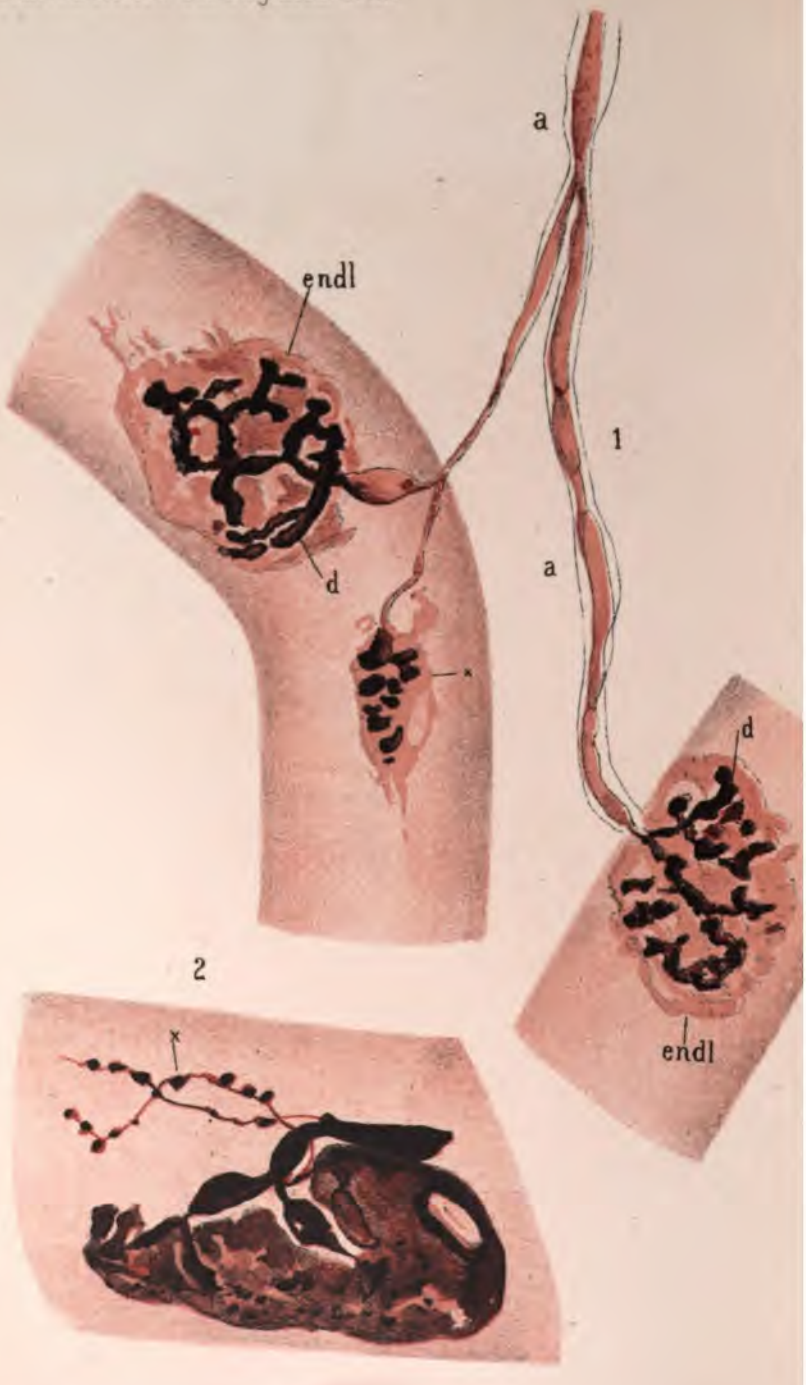
Lith.W.Grund.Nachf. Budapest

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

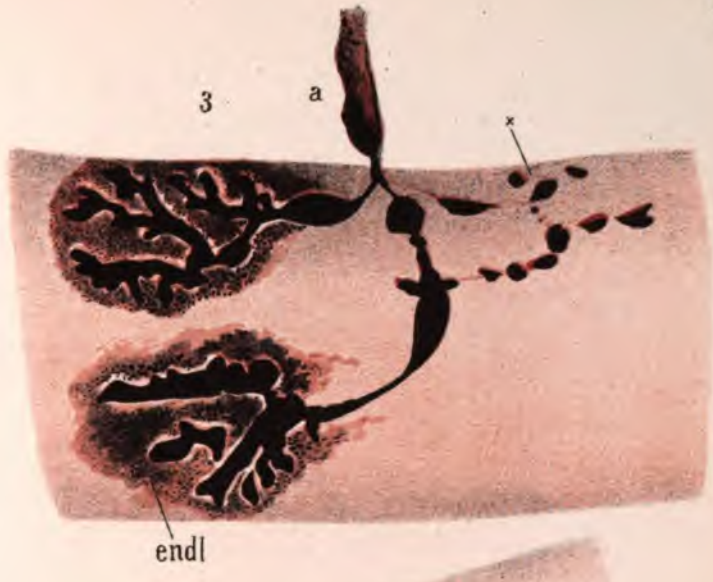
THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

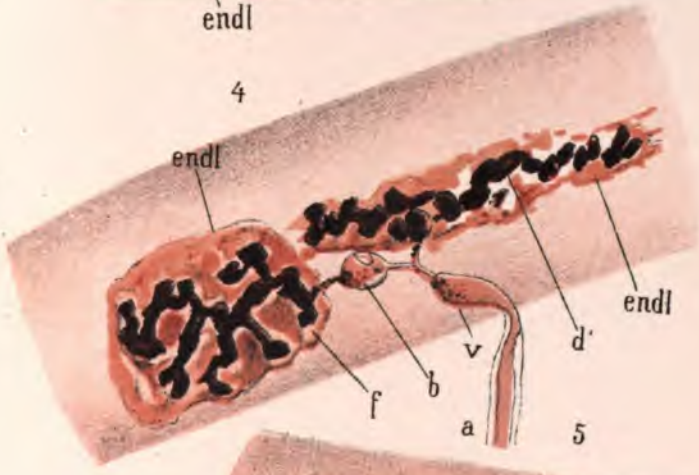
ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



Ad nat. del. Dr L. Thanhoffer.

Tafel





Lith. W. Grund Kerchf Budapest.

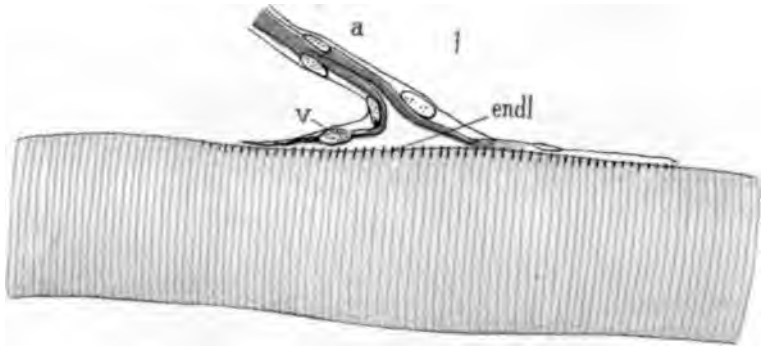
gestreiften Muskelfasern.

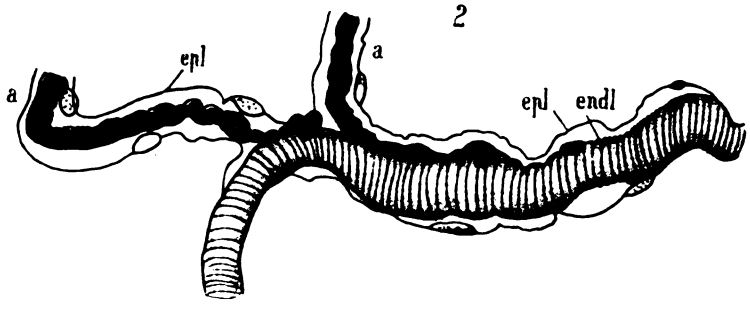
THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

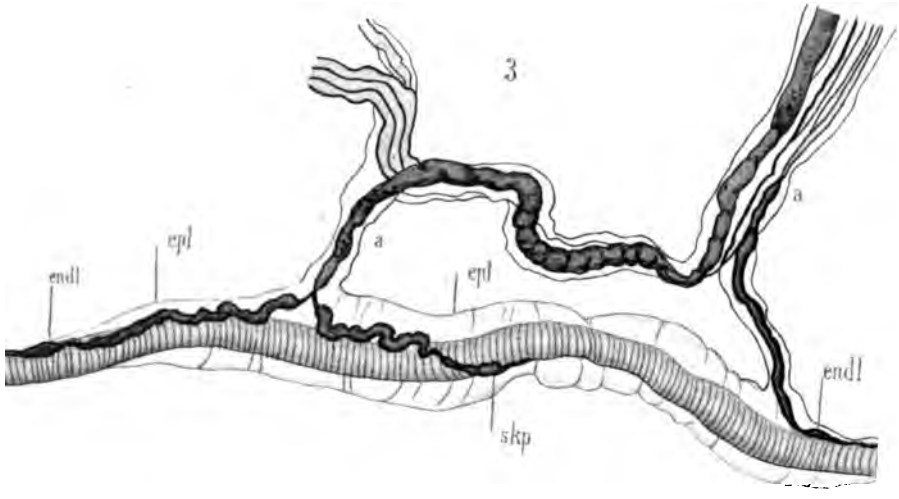
ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

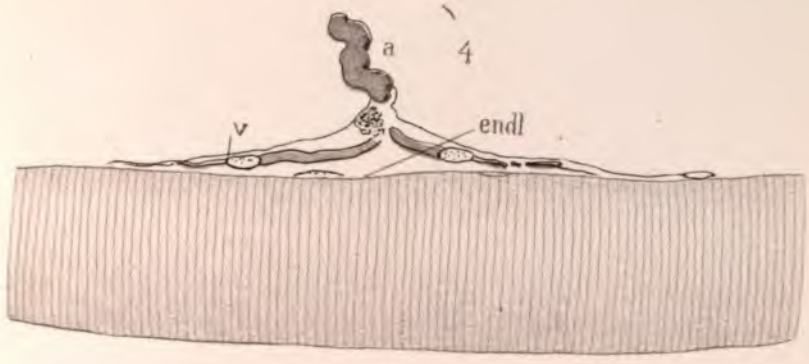
NEW YORK
BRARY

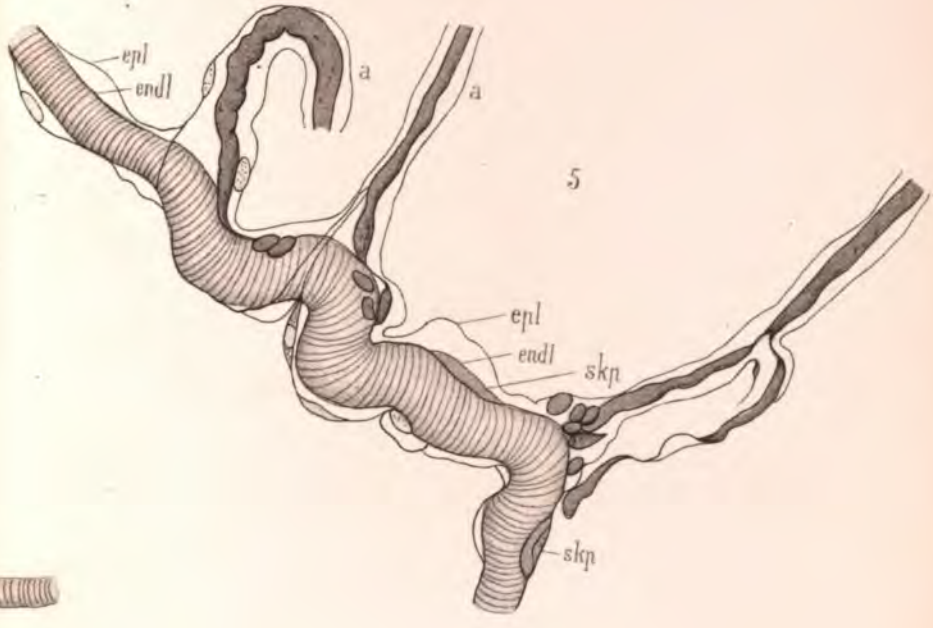
ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS


a
1
v
endl


2
a
epl
a
epl
endl


3
a
a
epl
endl
epl
endl
skp



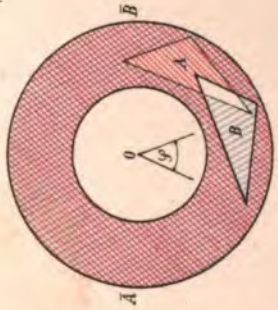


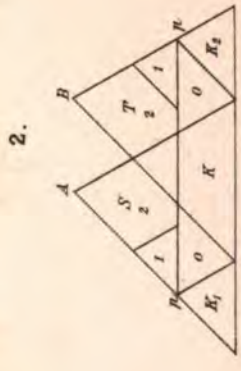
Lith. W. Grund. Nachf. Budapest.

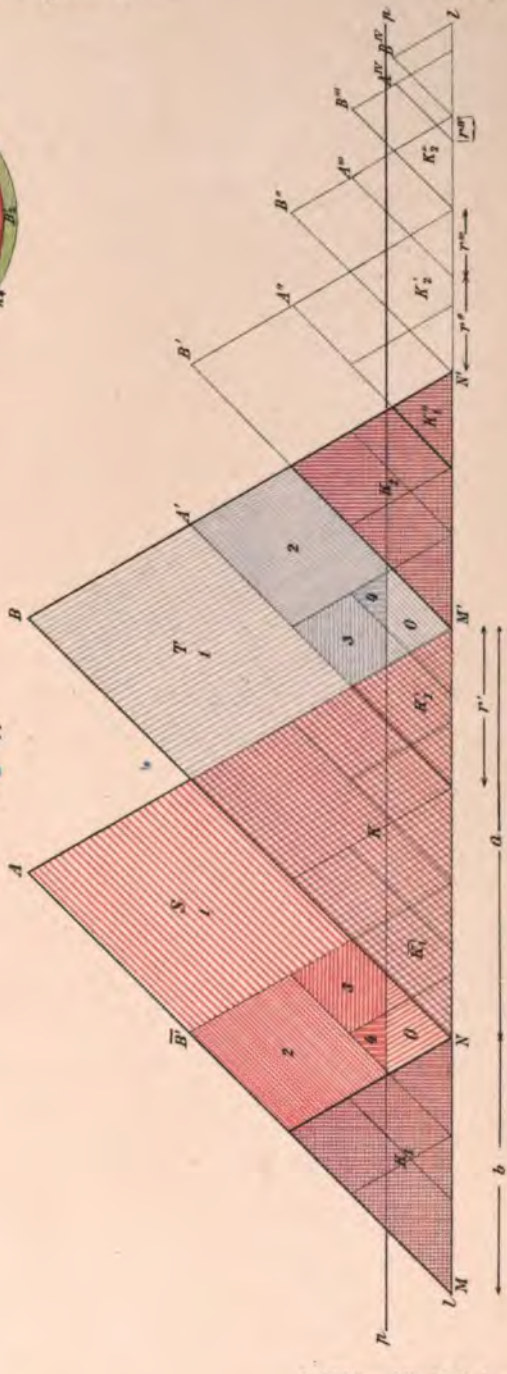
er quergestreiften Muskelfasern.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS







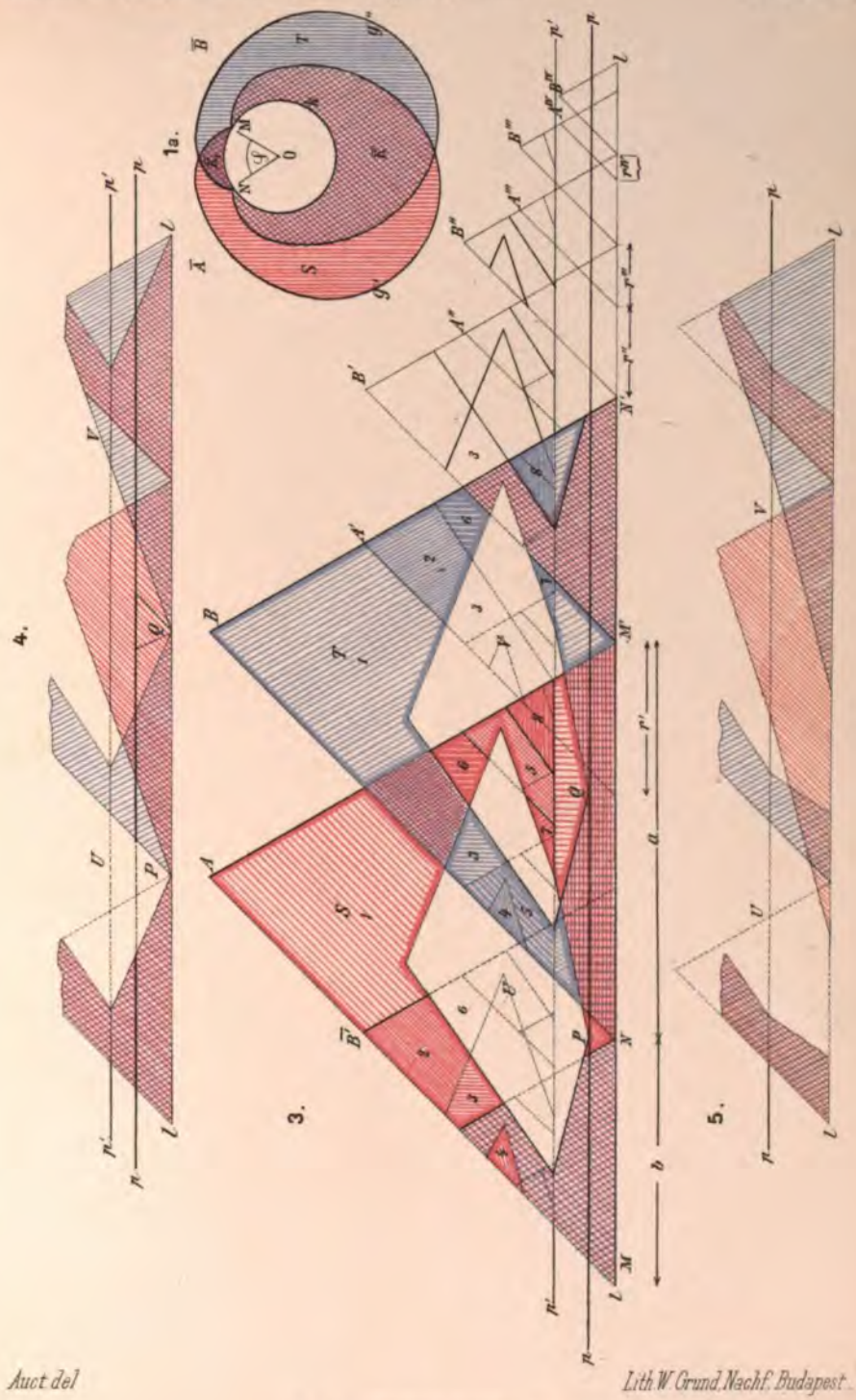
Auct. del

Lith. W. Grund Nachf. Budapest

Réthy, Endlichgleiche Flächen.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



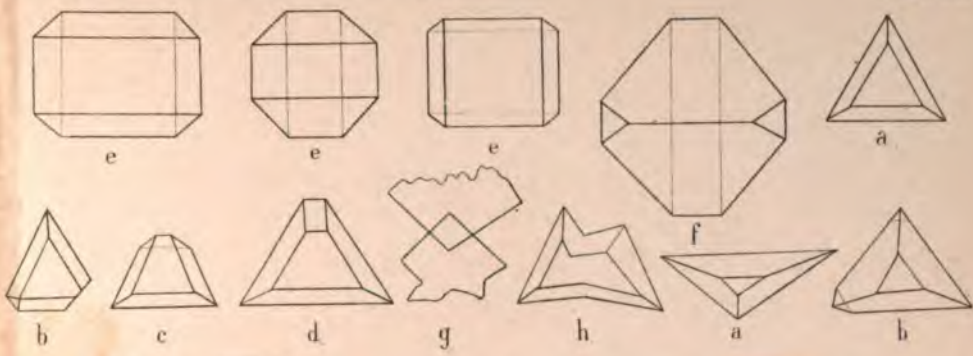
Auct. del

Lith. W. Grund, Nachf. Budapest.

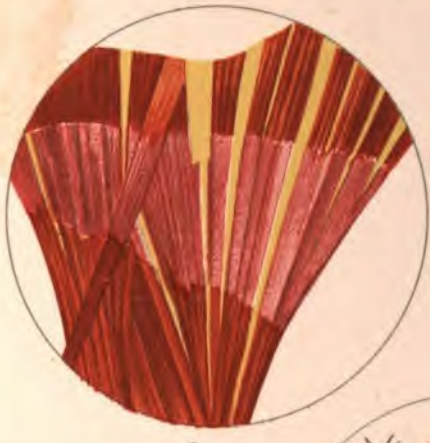
Réthy. Endlichgleiche Flächen.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



1



2

3

4

5

6

Lith. W. Grund Nachf. Budapest

Donogány, Haemoglobin und Haemochromogen.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

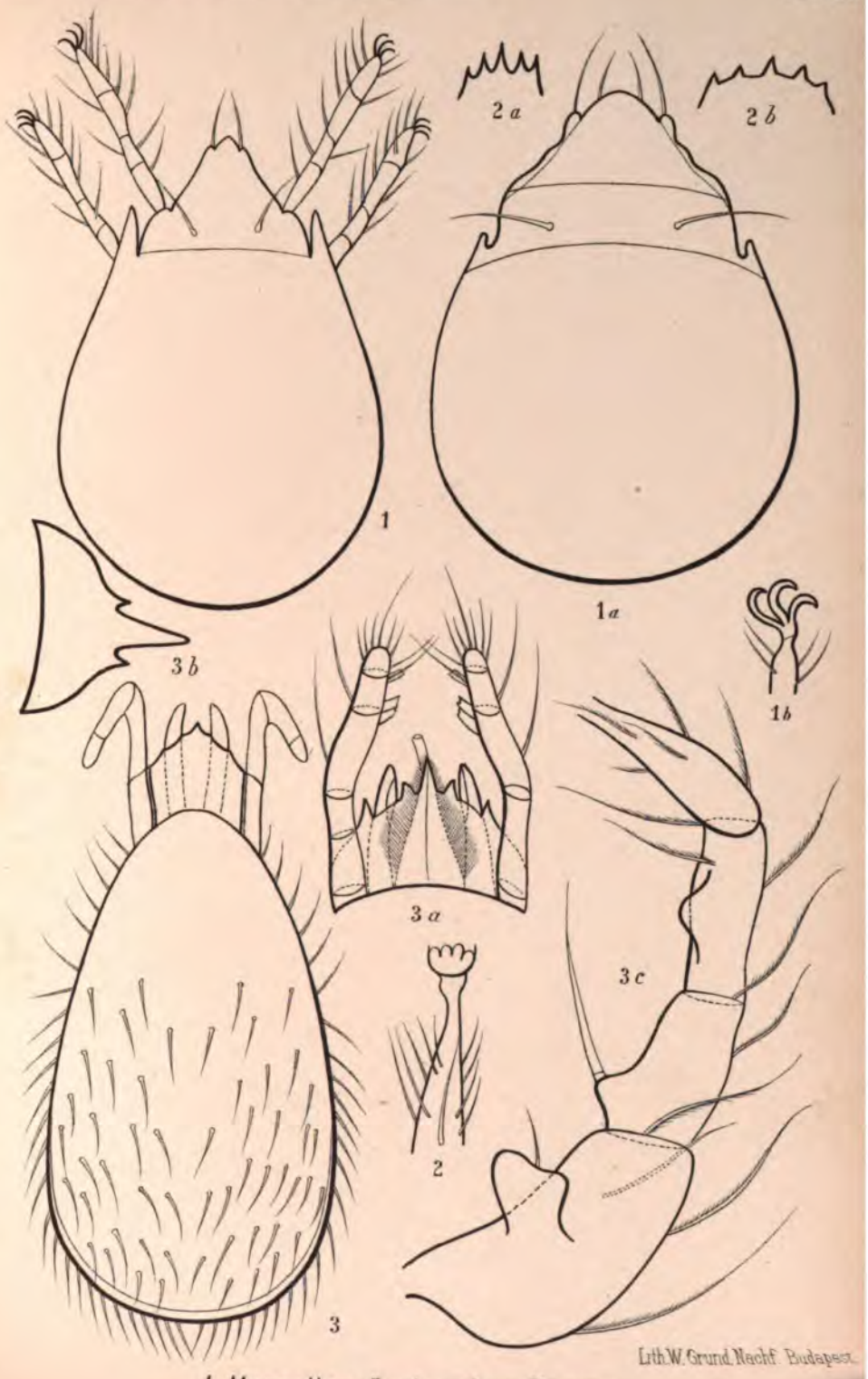
ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

Lith. W. Grund. Nachf. Budapest.

L. Karpelles: Zur Acarofauna Ungarns.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

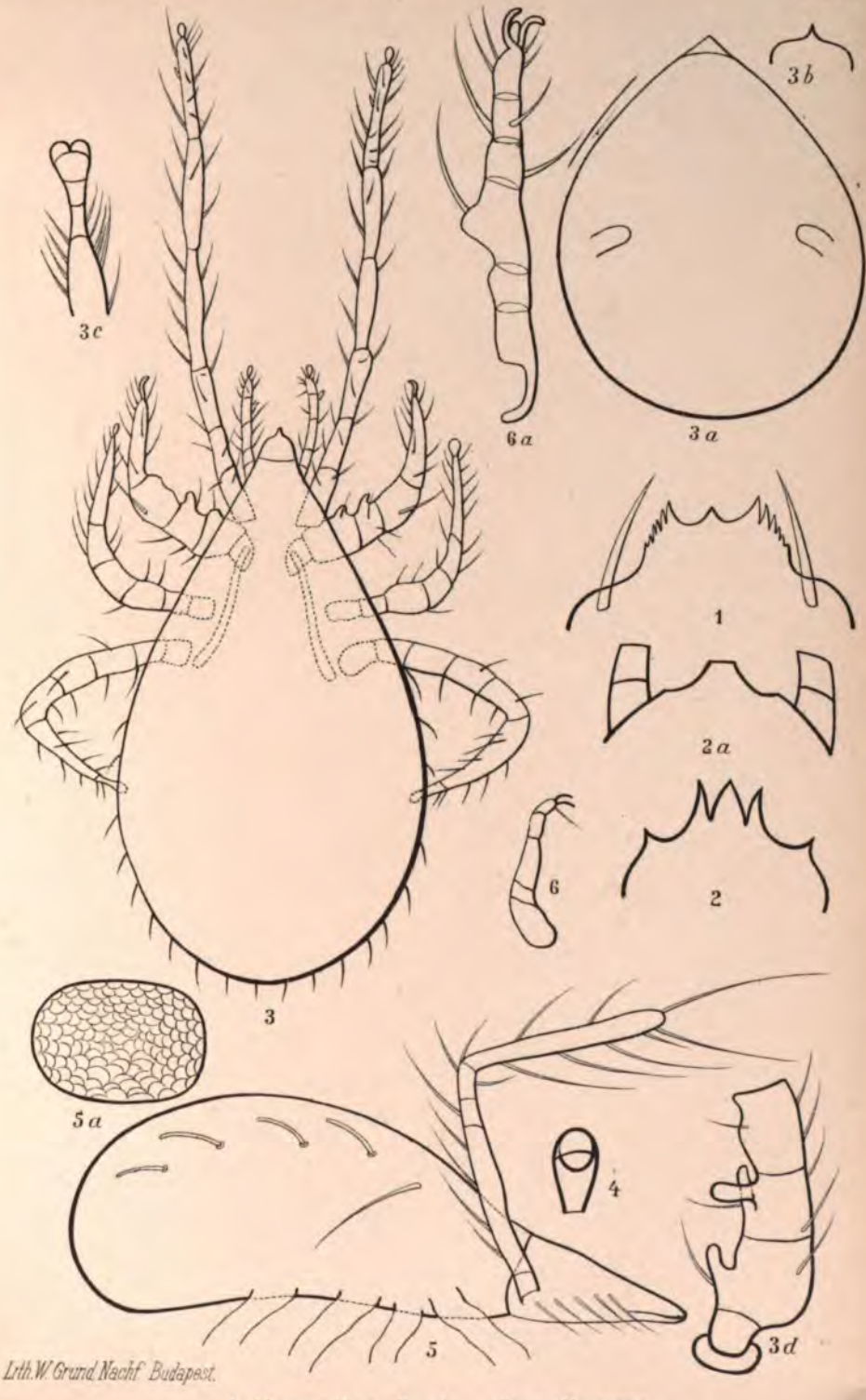


Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

L. Karpelles: Zur Acarofauna Ungarns.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

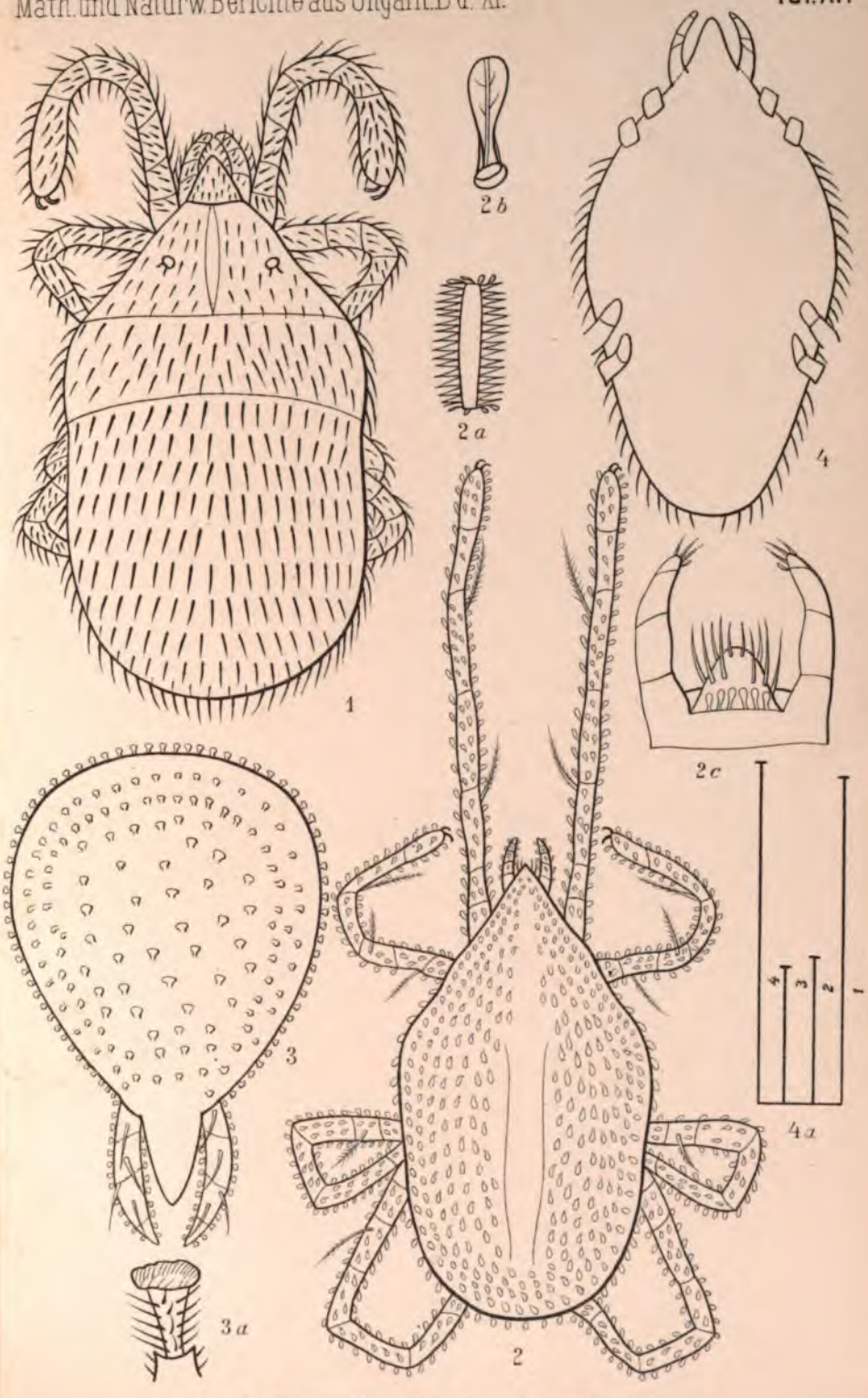


Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

L. Karpelles: Zur Acarofauna Ungarns.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

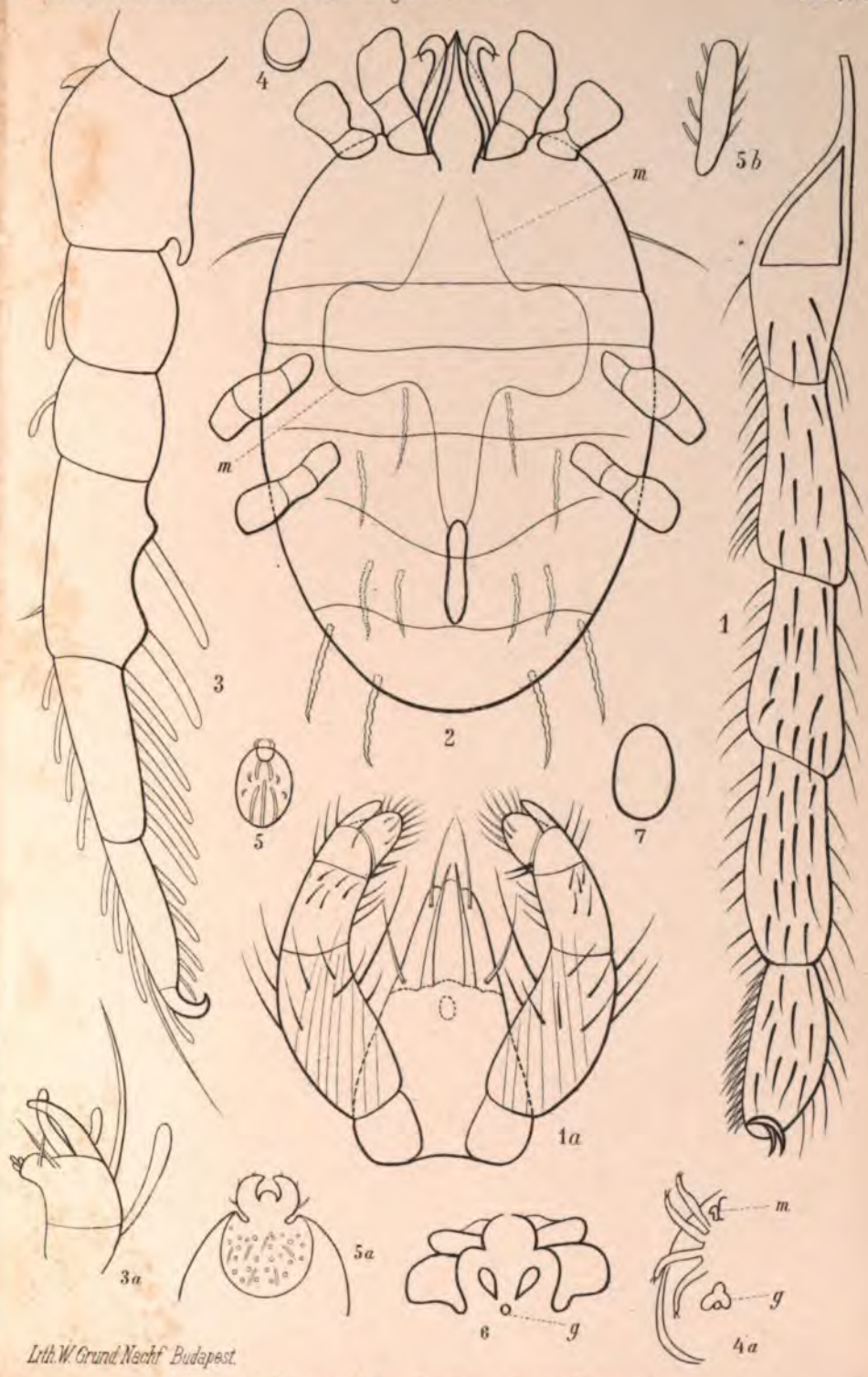
ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



L. Karpelles: Zur Acarofauna Ungarns.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

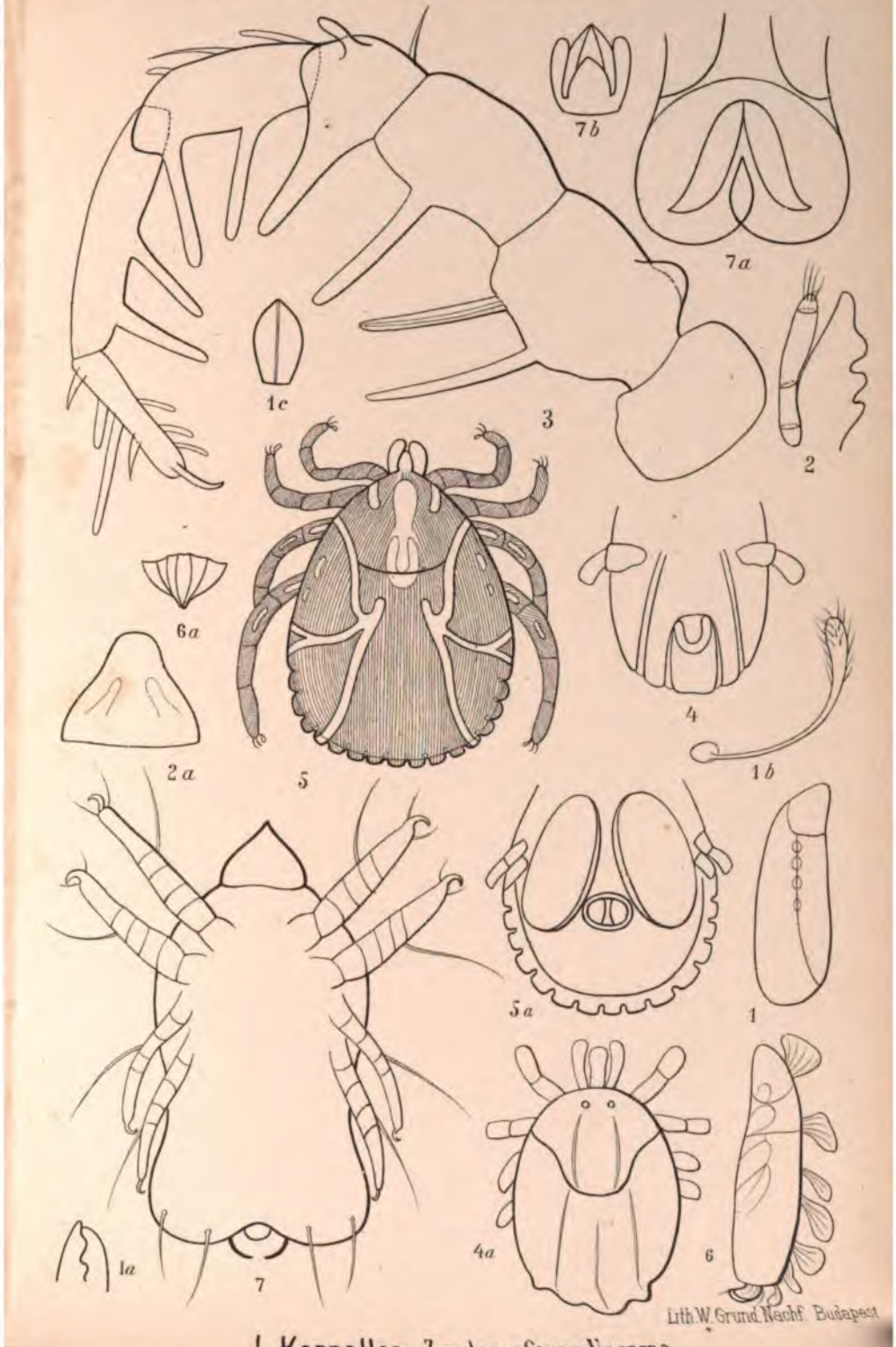
ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

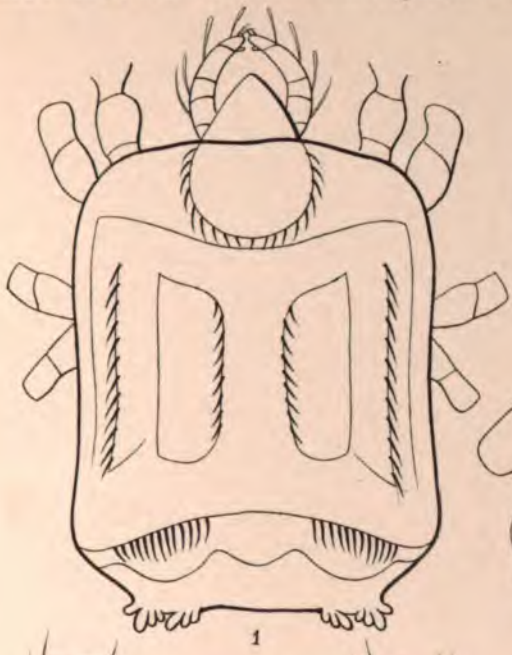
ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



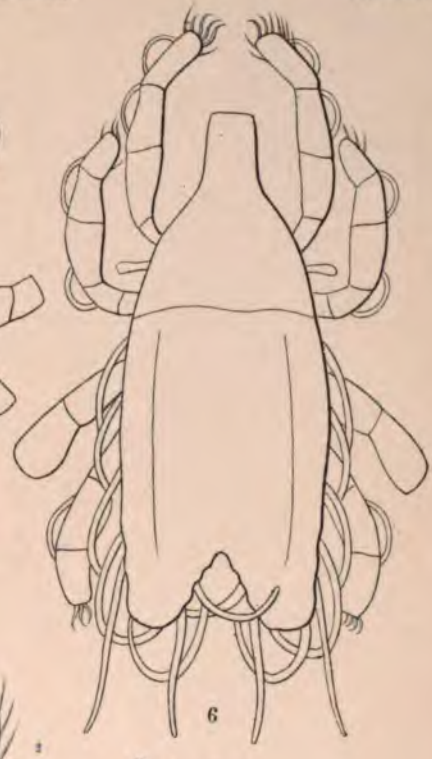
Lith. W. Grund Nachf. Budapest

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

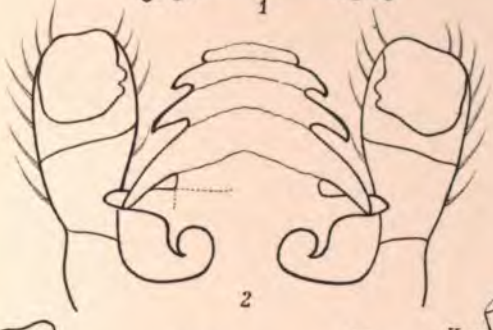
ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



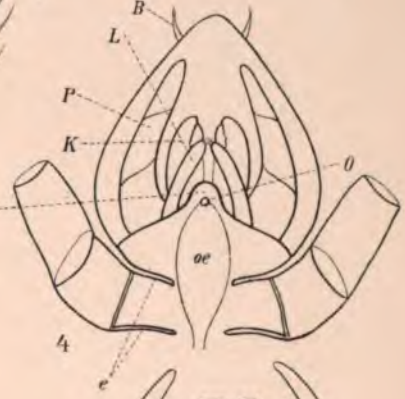
1



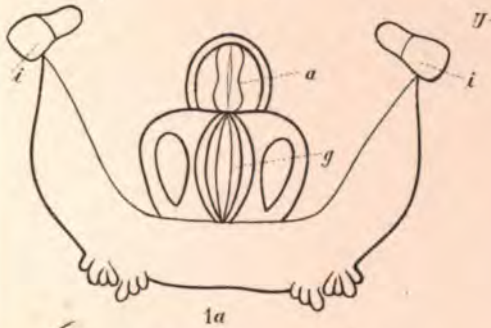
6



2

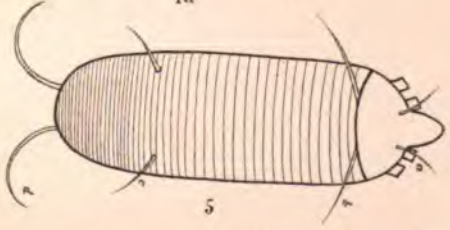


4



1a

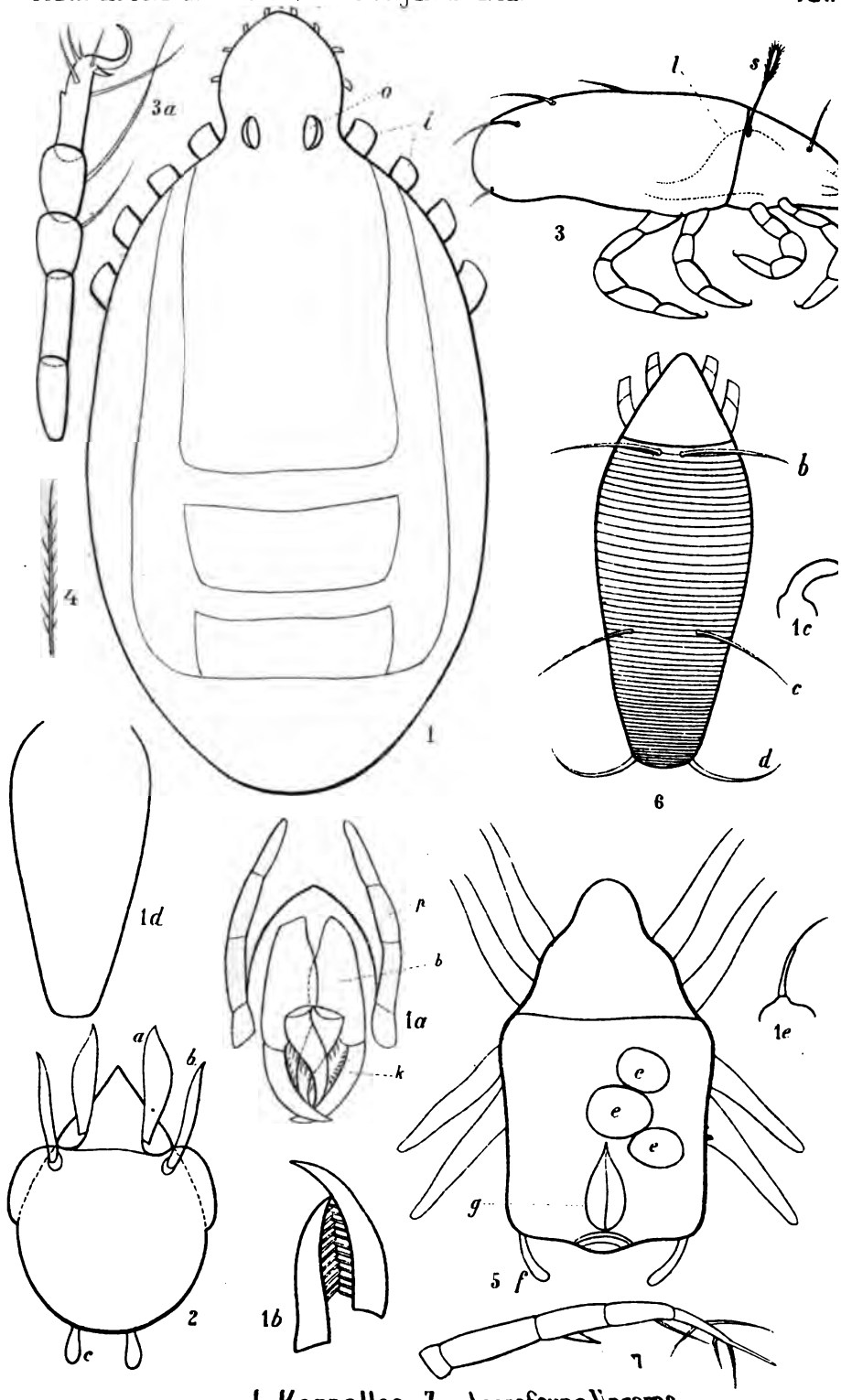
3



5

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

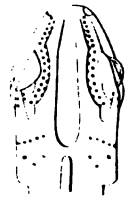
ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



L. Karpelles: Zur Acarofauna Ungarns.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENUX, AND
TILDEN FOUNDATIONS

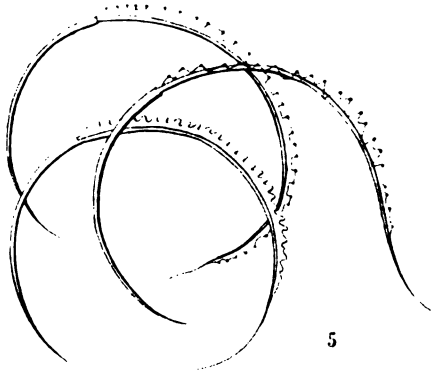


1

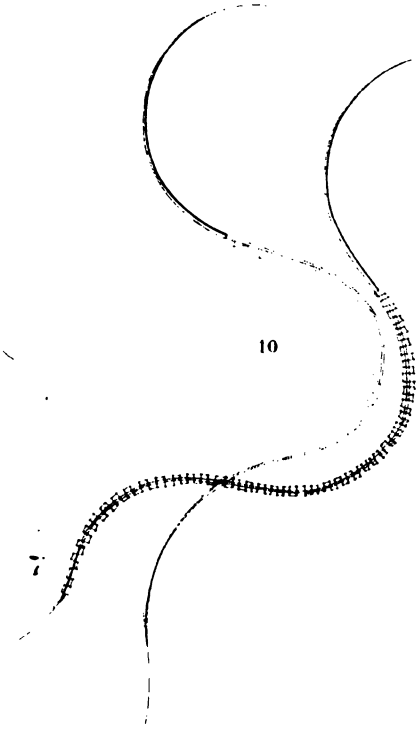
2

7

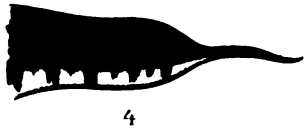
6



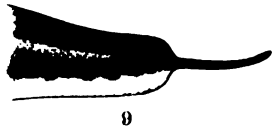
5



10



4



9

3

8

Mehely del. *Lith. W. Grund Nachf. Budapest.*

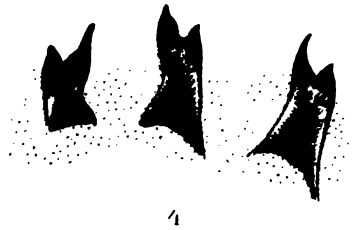
L. v. Méhelÿ: Zwei Blutsverwandte der westpalaearktischen Molche.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

1

2

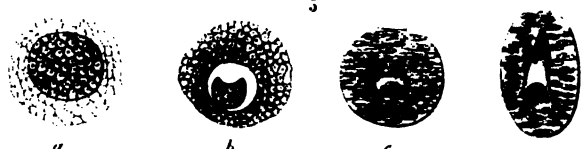
6



4

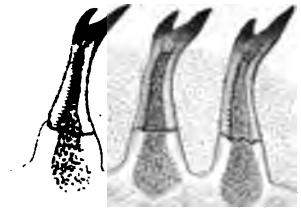
7

5



a b c d

3



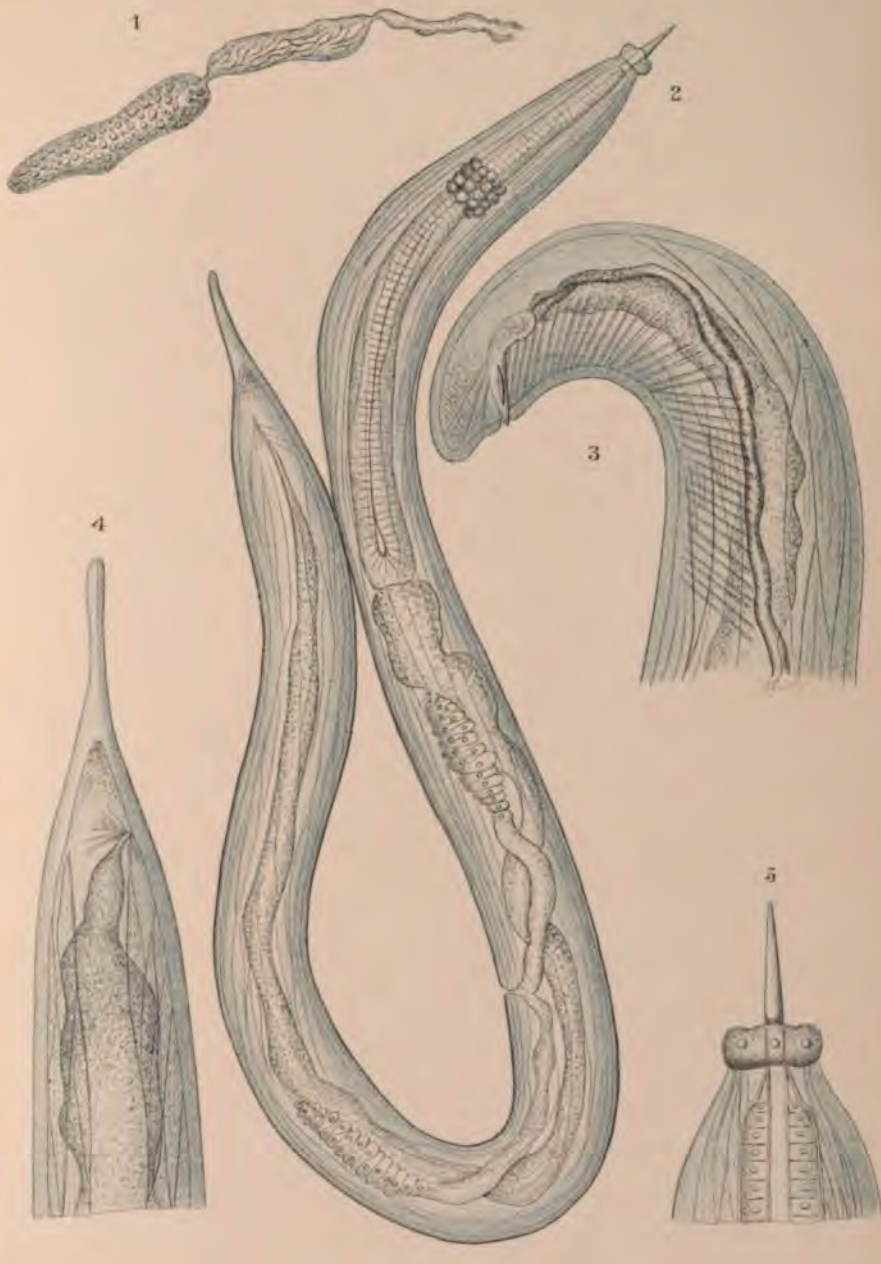
8

Mehely del. *Lith. W. Grund Nachf. Budapest.*

L. v. Méhely: Zwei Blutsverwandte der westpalaearktischen Molche.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



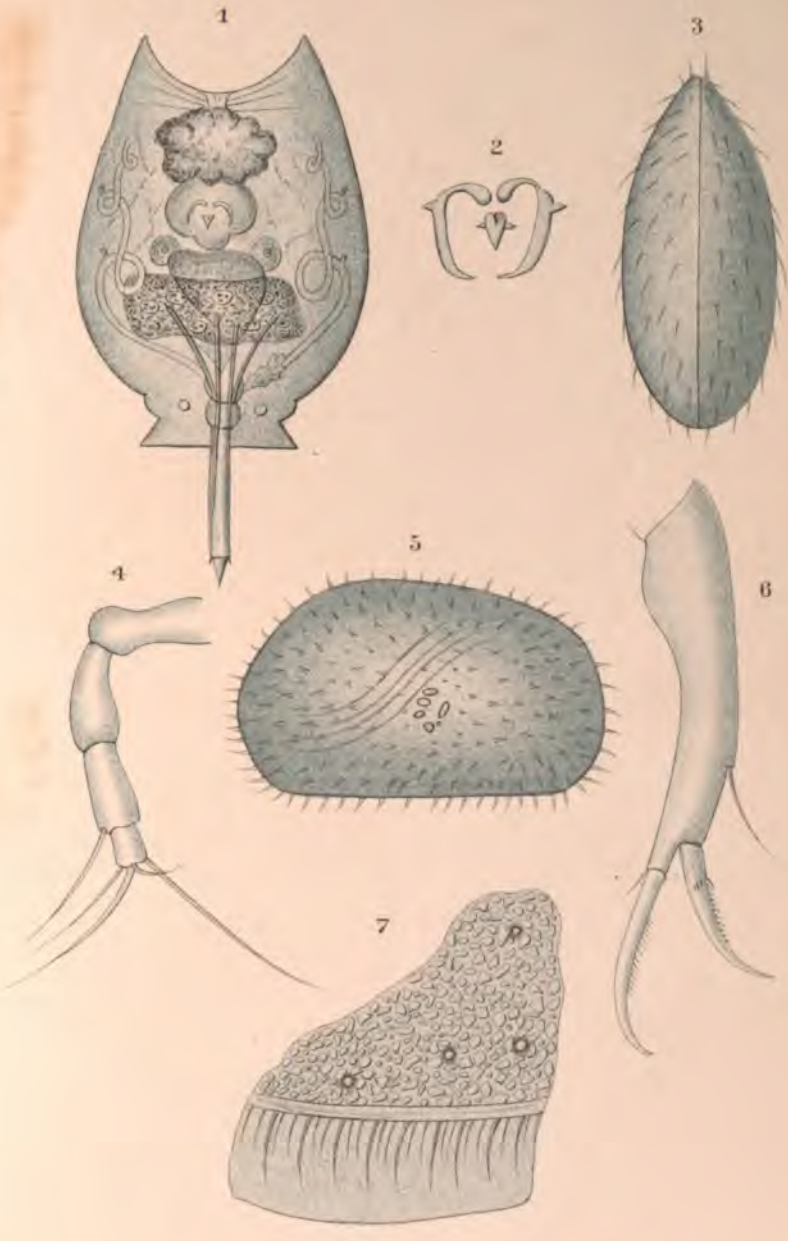
Autor del.

Lith. W. Grund. Buchd. Budapest.

Daday: Microfauna des ung. Tieflandes.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX, AND
TILDEN FOUNDATIONS



Autor del. Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

Daday: Microfauna des ung. Tieflandes.

1a

1b

1c

1d

2a

2b

3

4

Autor del.

Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

Franzenau, Semseya

MATHEMATISCHE
UND
NATURWISSENSCHAFTLICHE
BERICHTE AUS UNGARN.

MIT UNTERSTÜTZUNG DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
UND DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

ROLAND BARON EÖTVÖS, JULIUS KÖNIG, JOSEF v. SZABÓ, KARL v. THAN.

REDIGIRT VON

I. FRÖHLICH.

OA

EILFTER BAND.

(OCTOBER 1892—OCTOBER 1893.)

MIT FÜNFUNDZWANZIG TAFELN.

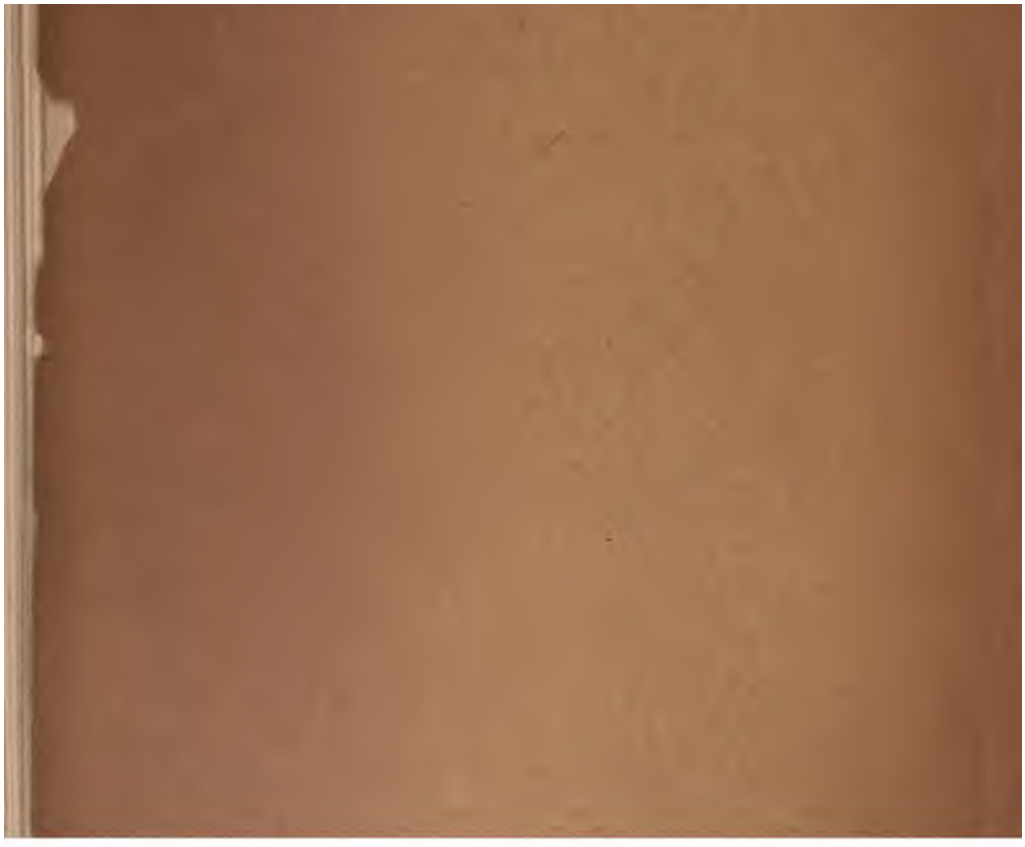
1894.

BERLIN,
T. FRIEDLÄNDER & SOHN.

BUDAPEST,
FRIEDRICH KILIAN.

In Redactionssachen wende man sich an Prof. Dr. **I. FRÖHLICH**, Budapest VIII., Eszterházy-utcza 3 (Physikalisches Institut der Universität).

Man beachte die Rückseite des Umschlages!



Der Fortbestand der

MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN

BERICHTE AUS UNGARN

ist durch die Munificenz der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und der K. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft vollständig gesichert.

Um einem verspäteten Erscheinen vorzubeugen, hat sich die Redaction entschlossen, die Berichte von jetzt ab, nach Maassgabe der einlaufenden Manuscripte, *heftweise* erscheinen zu lassen und dürfte der nächste Halbband noch im Winter dieses Jahres ausgegeben werden.

Preis dieses Halbbandes der

Mathematischen und Naturwissenschaftlichen Berichte aus Ungarn

2 fl. 50 kr. ö. W. oder 4 Mark = 5 Francs.

Im Commissionsverlage von

R. FRIEDLÄNDER & SOHN, BERLIN,

FRIEDRICH KILIAN, BUDAPEST,

sind erschienen, und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Allgemeine Theorie des Electrodynamometers.

Ein Beitrag zur Anwendung und zur Integration der Differentialgleichungen der electrodynamischen Induction.

Von Dr. **I. Fröhlich,**

ö. ord. Professor an der Universität zu Budapest.

Von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften aus der Bézsán-Stiftung gekrönte Preisschrift.

Deutsche Ausgabe.

Gross-Quart, XVIII und 168 Seiten, mit drei Tafeln und Zeichnungen im Texte.

Preis stark cartonnirt 10 Mark.

Monographia Chrysididarum orbis terrarum universi.

Von **Alexander Mocsáry,**

c. Mitglied der Ung. Akad. der Wissenschaften, Custosadjunct am Ung. Nationalmuseum.

Sonderausgabe der III. Classe der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Gross-Quart, XV und 643 Seiten, mit zwei schönen Tafeln.

Das Werk enthält die Beschreibung von 733 Chrysididenarten aus allen Teilen der Welt.

Preis 32 Mark.

Araneæ Hungariæ.

Secundum collectiones a Leone Becker pro parte perscrutatas conscriptæ a

Cornelio Chyzer et Ladislao Kulczyński.

Tomus I.

Salticoidæ, Oxyopoidæ, Lycosoidæ, Heteropoidæ, Misumenoidæ, Euertrioidæ, Tetragnathoidæ, Uloboroidæ, Pholcoidæ, Scytodoidæ, Urocteoidæ, Eresoidæ, Dictynoidæ.

(Accedunt tabulæ sex.)

Budapestini 1892. — Editio Academiæ Scientiarum Hungaricæ.

Preis 10 Mark.

DRUCK DES FRANKLIN-VEREINS

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

form 410